取扱説明書

ポータブル形超音波流量計
(ポータフロー C)

形式：変換器　FSC-1
　　検出器　FSD-1

富士電機株式会社

INF-TN1FSCe

はじめに

このたびは、富士の超音波流量計をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。

本取扱説明書は、ポータブル形超音波流量計（ポータフロー C）の使用注意事項から、配線，操作方法，設置，トラブルおよび保守，オプションに至る内容が記載されています。
正しくご利用していただくため、使用される前にご一読ください。
なお、本取扱説明書は、ご使用される方がいつでも読めるように保管してください。

オプション

ポータフロー C には、次のようなオプションが用意されています。
・流速分布測定

製　造　者	：富士電機株式会社
形　　式	：本体銘板に記す
製造年月日	：本体銘板に記す
製　造　国	：日　本

注）Windows 2000/XP/Vista/7，Excel，Bitmap は Microsoft Corporation の登録商標です。
SD ロゴは登録商標です。

お願い

・本書の内容の一部、または全部を無断で記載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては、将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所、記述の誤り、記載もれなどお気づきの点がございましたら、巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

© 富士電機株式会社 2008

発　行	2008-05
改　訂	2008-08
改　訂	2008-12
改　訂	2009-03
改　訂	2011-04
改　訂	2012-03

目　次

はじめに i
警告表示の種類と意味 v
安全上のご注意 vi
1. 概　要 1
2. 納入品の確認 2
2.1 変換器（形式：FSC）購入の場合 2
2.2 伝搬時間差用検出器（形式：FSD）購入の場合 3
2.3 流速分布測定用検出器（形式：FSD）購入の場合 4
3. 形式と仕様の確認 5
4. 各部の名称と説明 8
4.1 本体と検出器の各部の名称および説明 8
4.2 キーの説明 10
4.3 SD メモリカードの取扱いについて 11
4.3.1 取扱い上の注意 11
4.3.2 フォーマット形式 11
4.3.3 挿入と取り外し 12
4.3.4 SD メモリカードへのデータの記録 13
5. 電源投入と電源切断 16
5.1 動作電源 16
5.2 電源の投入と表示言語の選択 17
5.3 電源の切断 18
6. 配　線 19
6.1 構成図 19
6.2 専用ケーブルの接続 19
6.3 アナログ入出力（DC4-20mA）ケーブルの接続 20
6.4 USB ケーブルの接続 20
7. 配管仕様の入力 21
7.1 配管設定画面の表示方法 21
7.2 サイトの名前入力（本項は、入力しなくても測定は可能です） 23
7.3 配管の外径寸法（単位ｍｍ）〔範囲：13 ～ 6000mm〕 26
7.4 配管の材質 27
7.5 配管の厚さ（単位 mm）〔範囲：0.01 ～ 100.00mm〕 28
7.6 ライニングの材質 29
7.7 ライニングの厚さ（単位ｍｍ）〔範囲：0.01 ～ 100.00mm〕 30
7.8 流体の種類 31
7.9 動粘性係数 32
7.10 検出器の取付け方の選択 33
7.11 検出器の種類 34

7.12送信電圧（測定時インジケータが 1 個以下の場合に使用します）.....35
7.13設置設定の設定完了.....36
8. 検出器の取付け.....37
8.1 取付け場所の選定.....37
8.2 検出器の選定.....39
8.3 表面処理付属品の使い方.....41
8.4 小形検出器および小口径検出器の配管への取付け方法.....42
8.4.1 検出器の取付け（V 法の場合）.....42
8.4.2 小形検出器の取付け（Z 法の場合）.....43
8.5 大形検出器の取付け位置の決め方.....44
8.6 大形検出器の取付け方法.....45
8.6.1 信号ケーブルの接続方法.....45
8.6.2 配管への取付方法.....46
8.7 高温検出器の配管への取付方法.....47
8.7.1 検出器の取付け（V 法の場合）.....47
8.7.2 検出器の取付け（Z 法の場合）.....48
8.8 ゲージペーパーの作り方（取付け位置を決める際に使用）.....49
9. 測定開始.....50
10. 設定操作（応用）.....54
10.1 サイト設定機能の使い方（サイト設定画面）.....55
10.1.1 「サイトメモリ」：設定および調整したデータを登録したい場合.....55
10.1.2 「ゼロ点調整」：ゼロ調整を行う場合.....57
10.1.3 「出力単位」：各出力の単位を変えたい場合.....58
10.1.4 「出力制御」：測定値を制御する場合（出力制御機能）.....59
10.1.5 「積算」：測定データの積算処理を行いたい場合（積算設定）.....63
10.2 データロガ機能の設定.....66
10.2.1 ロガー動作モードについて.....67
10.2.2 ロガデータのファイル形式について.....69
10.2.3 「ロギング」：測定データをロギング（記録）する場合.....70
10.2.4 「ロガデータ」：ロギング済みのデータを画面で確認したりプリント出力したい 73
10.3 システムの設定（システムの設定画面）.....79
10.3.1 「基本設定」：システムに関する設定を行いたい場合.....79
10.3.2 「アナログ入力 / 出力」：アナログ入出力の使用および校正を行いたい場合.....85
10.3.3 「熱量モード」：消費熱量測定を行いたい場合.....93
10.4 レンジの設定（入出力レンジの設定画面）.....96
10.4.1 入力レンジの設定：入力電流または入力電圧に対するレンジを設定する場合.....96
10.4.2 出力レンジの設定.....98
10.5 プリンタ機能の使い方（プリンタ 画面）.....101
10.5.1 印刷モード選択.....101
10.5.2 プリントアウト例.....102
10.5.3 テキストの印刷.....103
10.5.4 グラフの印刷.....104
10.5.5 リストの印刷.....105
10.5.6 状態表示.....105

10.6　メンテナンス機能（メンテナンス画面）..... 106
10.6.1　伝搬時間差の受信状態チェック..... 106
10.6.2　アナログ入出力のチェック..... 111
10.6.3　SD メモリカード..... 113
10.6.4　LCD チェック..... 116
10.6.5　ソフトウェア..... 117
10.7　流速分布表示機能（オプション）..... 119
10.7.1　検出器の設置..... 119
10.7.2　操作..... 125
10.8　状態表示の異常内容..... 130
10.8.1　状態表示の確認方法..... 130
10.8.2　異常時の処理画面について..... 131
11.　保守..... 133
12.　異常と処理..... 135
12.1　LCD 表示の異常..... 135
12.2　キーの異常..... 135
12.3　測定値の異常..... 136
12.4　アナログ出力の異常..... 139
13.　通信仕様..... 140
14.　プリンタの使い方..... 141
14.1　プリンタの接続方法..... 141
14.2　プリンタロール紙の入れ方..... 143
15.　内蔵バッテリーの交換方法..... 144
16.　巻末..... 145
16.1　配管データ..... 145
16.2　コマンドツリー..... 153
16.3　仕様..... 155
16.4　Q&A..... 159
16.5　SD メモリーカードのファイル内容..... 164
16.5.1　ロギングする測定データの種類..... 164
16.5.2　計測データファイル..... 165
16.5.3　流速分布ファイル..... 167
16.5.4　RAS について..... 167

警告表示の種類と意味

・ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。
表示と意味は次のようになっています。

●誤った取扱をしたときに生じる危害や損害の程度を次の表示で区分し、説明しています。

警告表示	意味
⚠ 注意	誤った取扱いをしたときに、人が損害を負う危険が予想される場合および物的損害の発生が想定される内容です。

●守っていただく内容について、絵表示で説明しています。

図記号	意味	図記号	意味
	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。		改造禁止。
	このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。		電源プラグを抜く。
	このような絵表示は、気をつけていただく「注意喚起」内容です。		発火注意。

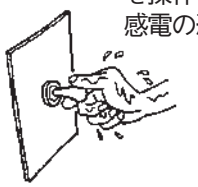
安全上のご注意

ご使用の前にこの『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

⚠ 警告

濡れた手でスイッチ操作しない

禁　止



濡れた手で内部のスイッチを操作しないでください。
感電の恐れがあります。

電源コードを破壊したり, 引っぱらない

禁　止

重いものを乗せたり, 加工したり, 引っぱったりしないでください。
破損して、感電や火災の恐れがあります。

改造はしない

改造禁止

改造はしないでください。
事故発生の恐れがあります。

水に浸かった電気部品は使用しない

禁　止

災害等で水没した電気部品・配線は新しいものと交換してください。
交換しないと感電や火災の恐れがあります。

修理は自分でしない

修理は専門の修理業者またはお買上げ先に依頼してください。
修理に不備があると感電, 火災, けがの恐れがあります。

異常時は直ちに電源プラグを抜く

電源プラグを抜く

異臭・発煙，発火等の異常時は直ちに電源プラグを抜き、専門の修理業者またはお買上げ先に連絡してください。
異常のまま運転を続けると、感電, 火災の恐れがあります。

⚠ 注意

警告表示類は常に正しく読めるようにする

警告表示類は常に正しく読めるように清掃や貼り替えをしてください。
見えにくくなると事故発生のおそれがあります。

電源プラグは定期的に点検する

電源プラグは６か月に一度定期的に点検し、ほこりを拭き取り、根元まで確実に差し込んでください。
ほこりが付着したり、接続が不完全な場合は、感電や火災の恐れがあります。

廃棄は専門の業者に依頼する

製品を廃棄するときは、専門の業者またはお買上げ先へ依頼してください。
放置による環境汚染や事故発生の恐れがあります。

電源容量は機器の定格に合わせる

電源容量は必ず機器の定格に合わせてください。
許容電圧・電流の小さい電源を使用すると、火災の恐れがあります。

発火注意

電気部品に水をかけない

禁　止

内部の電気部品は水をかけたり，水洗いしたりしないでください。
感電の恐れがあります。

電源アダプタ, 内蔵バッテリは専用とする

禁　止

本体専用の電源アダプタや、リチウムイオン電池を使用してください。
本体の仕様に適合しないものを使用しますと、破損, 故障の原因になります。

周囲温度：充電時：0 ～ +40℃
使用時：−20 ～ +60℃
保管時：−20 ～+50℃

持ち運びをていねいに

本体を持ち運ぶときは、衝撃や振動を与えないようにしてください。
故障の原因となります。

周囲の環境の良いところで使用

ちり，ほこり，および腐食性ガスのあるところで使用しないでください。
故障の原因となります。

変換器：
・周囲温度：−10 ～ +55℃（プリンタなし）
　　−10 ～ +45℃（プリンタ付）
・周囲湿度：90%RH 以下
検出器：
・周囲温度：−20 ～ +60℃
・周囲湿度：大形検出器 100%RH 以下
　　大形検出器以外 90%RH 以下

ケーブルを接続する時には電源を切断する

禁　止

大形検出器（形式：FSD510）の端子にケーブルを接続する時には電源を切断してください。

誤動作の原因になります

ノイズ障害を及ぼす電気機器(モータ、トランス)や電磁誘導障害、静電誘導障害を発生させるものが近くにない所でご使用ください。

誤動作の原因になります

誤動作の原因になりますので、携帯電話や無線機などの電波を発生する機器を近くで使用しないでください。

発火・破損の原因になります。

本体以外（プリンタ，電源アダプタ類）は防水防塵仕様ではありません。
水のかかる場所や多湿環境でのご使用は避けてください。

1. 概　要

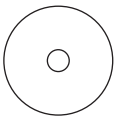
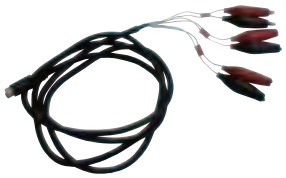
ポータフローＣは、配管の外側に検出器を取り付けることにより、管内の流量を簡単に測定できる伝搬時間差方式の可搬型超音波流量計です。
最新のエレクトロニクスとデジタル信号処理技術により、小型軽量化を行うとともに、高精度化と使い勝手の向上を図りました。
また、パーソナルコンピュータへのシリアル伝送を行い、データ収集，分析が可能です。

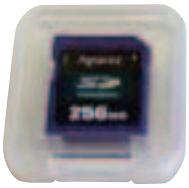
2.　納入品の確認

2.1　変換器（形式：FSC）購入の場合

<table>
<tr><td rowspan="2">変換ユニット</td><td>プリンタなし(FSC□1)
 </td><td>キャリングケース</td><td> </td></tr>
<tr><td>プリンタ付き(FSC□2)
 </td><td>ストラップ</td><td> </td></tr>
<tr><td>AC 電源アダプタ

電源コネクタ変換
コード</td><td> </td><td>専用信号ケーブル
(5m×2 本)

BNC アダプタ</td><td> </td></tr>
<tr><td>電源コード</td><td> </td><td>CD-ROM
(取扱説明書,
パソコン用ローダ
ソフトウェア)</td><td>  </td></tr>
<tr><td>アナログ入出力
コード(1.5m)</td><td>  </td><td>プリンタロール紙
(1 巻)
(形式 5 桁目が 2 の場合)</td><td> </td></tr>
<tr><td>USB ケーブル(1m)</td><td> </td><td>SD メモリカード
(256MB)

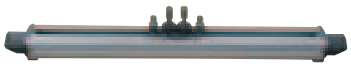
(形式 9 桁目が 1 の場合)</td><td>  </td></tr>
</table>

2.2　伝搬時間差用検出器（形式：FSD）購入の場合

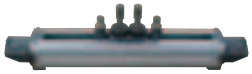
納入品として次に示すものが入っています。
納入品がすべてそろっていることを確認してください。

① 本体

大形（2個）
（形式:FSD51）



小形（標準）
（形式:FSD12）



小口径
（形式:FSD22）

高温用
（形式:FSD32）

② 付属品

検出器の種類	大形 FSD51	小形 FSD12	小口径 FSD22	高温用 FSD32	個数	備考
取付ばね	○	－	－	－	2個	
φ2mmワイヤーロープ	○	－	－	－	2本	
プラスチック布ベルト	－	○	○	－	1巻	
ステンレスベルト	－	－	－	○	4本（長） 2本（短）	
シリコングリース	○	○	○	－	1個	メーカ：信越化学工業 形式　：G40M（100g）
高温用グリース	－	－	－	○	1個	メーカ：信越化学工業 形式　：KS62M（100g）
専用ケーブル（両端BNC）	－	－	－	○	2本	
専用ケーブル（片端BNC）	○	－	－	－	2本	FSD51□ ・6 桁目「0」：検出器に組付なし ・6 桁目「1」：検出器に組付

2.3　流速分布測定用検出器（形式：FSD）購入の場合

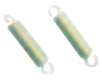
納入品として次に示すものが入っています。
納入品がすべてそろっていることを確認してください。

①本体

小形（形式：FSDP2）
中形（形式：FSDP1）

大形（形式：FSDP0）

②付属品

検出器の種類	小形	大形	個数	備考
プラスチック布ベルト	○	―	1巻	
取付ばね 	―	○	2個	
φ2mmワイヤーロープ	―	○	2本	
シリコングリース	○	○	1個	メーカ：信越化学工業 形式　：G40M（100g）

3. 形式と仕様の確認

変換器と検出器のフレームに付いている仕様銘板に製品の形式と仕様が記載されています。次の形式表を参照の上ご注文の形式であることを確認ください。

〈変換器 FSC〉

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	内　　容
F S C □ □ □ □ 1 – □ 0 □	
S	〈仕様〉 標準
1	〈変換ユニット〉 基本システム
2	基本システム＋プリンタ
0	〈流速分布計測〉 なし
1	あり（別途流速分布測定用検出器が必要）
A	〈電源アダプタ〉 AC 電源用＋電源コード AC125V（日本, 北米用）
B	AC 電源用＋電源コード AC250V（欧州, 韓国用）
C	AC 電源用＋電源コード AC250V（中国用）
1	改良 NO
0	〈SD メモリカード〉 なし
1	あり（256Mb）
Y	〈製本取扱説明書 / 言語〉 なし（出荷時の表示言語：英語）
J	付き / 日本語（出荷時の表示言語：日本語）
E	付き / 英語（出荷時の表示言語：英語）
C	付き / 中国語（出荷時の表示言語：中国語） （注 1）CD へ収録された取扱説明書は標準添付品です。 （注 2）表示言語はキー操作で切換え出来ます。

〈検出器〉

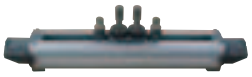
1 2 3 4 5 6 7 8	内　　容
F S D	
1 2	〈種類〉 小形検出器（φ50～φ400mm用）*1,*2
2 2	小口径検出器（φ13～φ100mm用）
5 1	大形検出器　（φ200～φ6000mm用）
0	〈端子モールド〉 なし
1	あり（中形，大形のみ）
Y	〈用途〉 一般用
1	改良NO

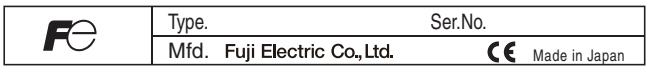
＊1：適用口径範囲
V 法：φ50 ～φ250mm（FLD32），
φ50 ～φ300mm（FSD12）
Z 法：φ150 ～φ400mm（FLD32, FSD12）
＊2：濁度の高い流体や古い配管または，鋳鉄管，モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは，オプションのガイドレールを使用し，Z法で取付けてください。

〈高温用〉

	内　　容
FSD320Y1-A	高温検出器（φ50 ～φ400mm 用）*1,*2

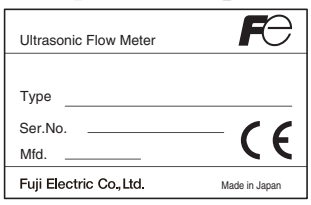
小形（標準）
（形式:FSD12）





小口径
（形式:FSD22）

高温用
（形式:FSD32）



大形（2個）
（形式:FSD51）

〈流速分布測定用検出器 FSDP〉

1 2 3 4 5 6 7 8	内　　容
F S D　　0 Y 1	
P 2	〈種類〉 小形検出器（φ40～φ200mm用）
P 1	中形検出器（φ100～φ400mm用）
P 0	大形検出器（φ200～φ1000mm用）
0	〈端子モールド〉 なし
Y	〈用途〉 一般用
1	改良NO

小形（形式：FSDP2）
中形（形式：FSDP1）

大形（形式：FSDP0）

4.　各部の名称と説明

4.1　本体と検出器の各部の名称および説明

・キーボード　　：本体の電源 ON ／ OFF、プリンタのコピーや配管、流体の仕様をインプットしたり、ポータフローにどんなはたらきをさせるか設定するときに使います。

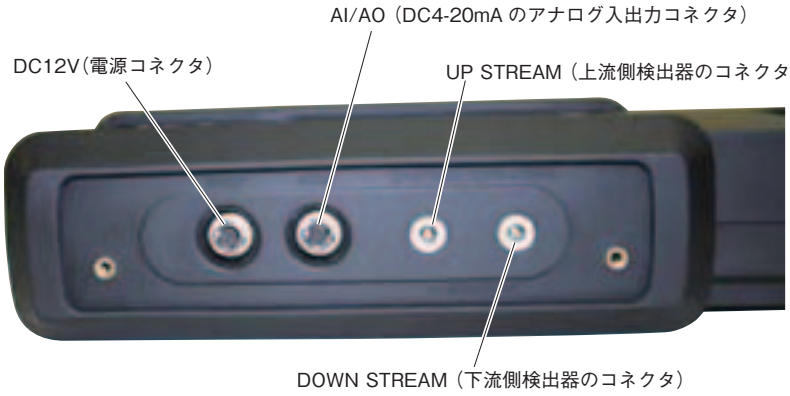
・表示部　　：測定値の表示のほか、キーによりデータをインプットしたり、設定するときの表示を行います。
表示は大形グラフィックのカラー液晶（LCD）ですから見やすくなっています。また、屋外でも視認性は良好です。

・プリンタ（オプション）：表示画面のハードコピーや、測定値のプリントアウトなど、ポータフローのもっているすべての情報はプリントアウトできます。
また、ポータフロー内部にはロガー機能（測定値のメモリ機能）があり、数日間のデータをメモリに蓄積しておいて、あとでプリントアウトすることもできます。
注）中国語表示を選択した場合、印字文字は日本語漢字印字となります。

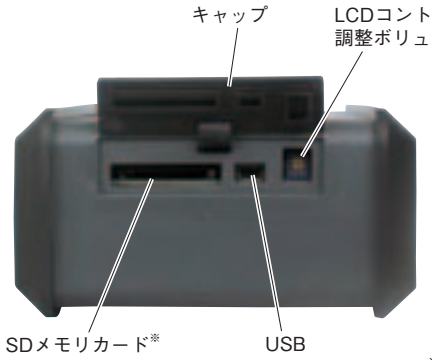
・検出器　　：配管に取り付け、超音波の送受信をします。

・専用信号ケーブル　　：検出器で流量測定した信号を本体へ送るケーブルです。

・保護ラバー　　：落下などからの本体への衝撃を保護します。



右側面



※SDロゴは登録商標です。

下面

・各種コネクタ　　：DC12V

本体電源のコネクタです。DC12V を入力します。
本機器専用の電源アダプタのプラグを差し込みます。

：UP STREAM（上流側）DOWNN STREAM（下流側）

これらは、検出器のコードを接続するコネクタです。
上流側、下流側にあわせて接続します。

：ANALOG IN/OUT

アナログの入出力信号（DC 4 ～ 20mA）を接続します。
アナログ入力信号　2 点
CH1：DC 4 ～ 20mA または DC 1 ～ 5 V
CH2：DC 4 ～ 20mA
アナログ出力信号　1 点
DC 4 ～ 20mA

：USB

USB ポートです。外部のパソコン等と接続し、通信を行います。

：SD メモリカード

SD メモリカードスロットです。測定データや画面データを保存します。

：LCD コントラスト調整ボリューム

液晶（LCD）のコントラストを調整します。
・右に回すと薄くなります。
・左に回すと濃くなります。

注）電源コネクタとアナログ入出力コネクタに付いている保護キャップを無くさない様、注意ください。

4.2　キーの説明

図 4-1 にキーの配置を示し、表 3-1 にキーの説明を示します。

図 4-1　キーの配置

キー/表示灯	内　容
ENT	キーインした数値データ、選択した事項などがこのキーを押すことによってセットされます。
ESC	設定を中止したいときに使用します。
▲	カーソルの上移動、設定数値の送りなどに使用します。長押し操作ができます。
▼	カーソルの下移動、設定数値の戻しなどに使用します。長押し操作ができます。
◀	カーソルの左移動、スケール変更などに使用します。長押し操作ができます。
▶	カーソルの右移動、スケール変更などに使用します。長押し操作ができます。
ON/OFF	電源の ON および OFF
PRINT	表示画面のプリントアウトまたは SD メモリカードへの保存を行います（ハードコピー）。
☼ (LIGHT)	表示画面のバックライトの ON、OFF を行います。
FAST CHARGE	充電中：点灯　充電終了：消灯
DC IN	電源ケーブル接続時点灯
MENU	メニュー画面を表示します

表 4-1　キーの説明

4.3 SD メモリカードの取扱いについて

測定データや流速分布データのロギングおよび画面データの記録用として使用します。
最大容量 8GB まで対応可能です。オプション指定の場合 256MB が付属されます。
対応メディア

・SD メモリカード
　スピードクラス：Class 2, 4, 6
・SDHC メモリカード
　スピードクラス：Class 4, 6

4.3.1 取扱い上の注意

①あらかじめ SD メモリカードまたは SDHC メモリカード規格準拠のフォーマットがされているものをご使用ください。
②フォーマットする場合は、必ず SD メモリカードまたは SDHC メモリカード規格準拠でフォーマットを行ってください。
③装着の際には正しい向きであること、しっかり差し込まれていることを確認してください。
④データのリード／ライト中に、カードを取出さないでください。データが破損・消去する恐れがあります。
⑤カードに保存されているデータは、定期的にバックアップをとっておかれることをお勧めします。SD メモリカードが壊れてしまうと大切な記録データが失われてしまいます。必ずバックアップを取っておいてください。

4.3.2 フォーマット形式

フォーマットする場合は、メモリカードメーカが提供する専用のフォーマットソフトで行ってください。
別の形式でフォーマットすると、リード／ライトできません。
フォーマット形式

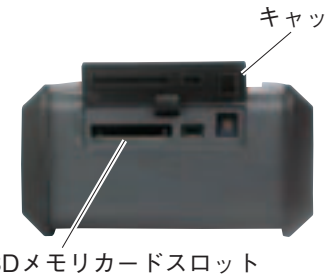
・FAT16：64MB，128MB，256MB，512MB，1GB，2GB
・FAT32：4GB，8GB

4.3.3 挿入と取り外し

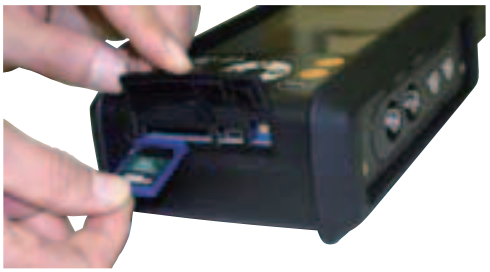
メモリカードの挿入および取り外し方法を次に示します。

①メモリカードの挿入方法

手順１） 本体下面のキャップを開きます。



手順２） 本体下面のメモリカード挿入口に、メモリカードを右図の向きで挿入してください。
カード・プッシュイン方式を採用していますので、ロックする所まで挿入してください。



⚠ カードを右図にあるような方向にまっすぐに挿入してください。
斜めに入った場合などに力をかけて押すと、本体側のコネクタが破損しますので注意してください。

②メモリカードの取り外し方法

カード・プッシュアウト方式を採用していますので、一度メモリカードをまっすぐ押すとロックが解除されて取り出せます。
データはパソコンで直接読むことができます。

⚠
・メモリカードへのデータの書き込み中は取り外さないでください。
・メモリカードを挿入した後、本体が認識する前にメモリカードを取り外さないでください。
・メモリカードの取出しの際は、静電気にご注意ください。

4.3.4 SD メモリカードへのデータの記録

(1) 記録データの種類

記録データには次の 3 つのデータがあります。

①計測データ：1 つのロガーファイルには、構成ファイルとデータファイルから構成されます。
構成ファイル　：ロガーの開始時刻や関連するロガーデータファイルを記録します。
データファイル：ロガーおよびクイックロガーによる特定期間のロギングデータを記録します。
データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割して格納します。

②流速分布　：最大 1 時間分の流速分布データを記録します。

③画面コピー：画面表示のコピーデータを記録します。
「10.3.1.（4）PRINT キーの定義」を参照してください。

(2) ファイル構成

記録したデータは SD メモリカードにファイルとして格納されます。
そのファイル構成は、ルートフォルダ直下にサイト名のフォルダを置き、その下に、そのサイト名で操作された次のデータを格納します。
サイト名のフォルダは「10.1.1 サイトメモリ」でサイトの名前を登録した時に作られます。
記録したデータは「10.1.1 サイトメモリ」でサイトの選択によって選択されたサイト名のフォルダに格納されます。

①計測データ・・・サイト名のフォルダ直下。
ロガーの場合
・作成されるロガーの構成データファイル名：ロギング名称 _ 日付 _ 時刻 .ini
・作成されるロガーデータファイル名：ロギング名称 _ 日付 _ 時刻 .csv
クイックロガーの場合
・作成されるクイックロガーの構成データファイル名：QUICK_ 日付 _ 時刻 .ini
・作成されるクイックロガーデータファイル名：QUICK_ 日付 _ 時刻 .csv
データファイルは Excel で編集することができます。
記録フォーマットは「16.5.2 計測データファイル」を参照してください。

②流速分布・・・・サイト名のフォルダ直下の VEL フォルダ下
・作成される流速分布データファイル名：Vel_ 日付 _ 時刻 .csv
パソコン用ローダソフトウエアの流速分布デモ機能で表示することができます。
記録フォーマットは「16.5.3 流速分布ファイル」を参照してください。

③画面コピー・・・サイト名のフォルダ直下の DISP フォルダ下
・作成される画面コピーファイル名：DISP_ 日付 _ 時刻 .bmp
記録フォーマット：Windows Bitmap

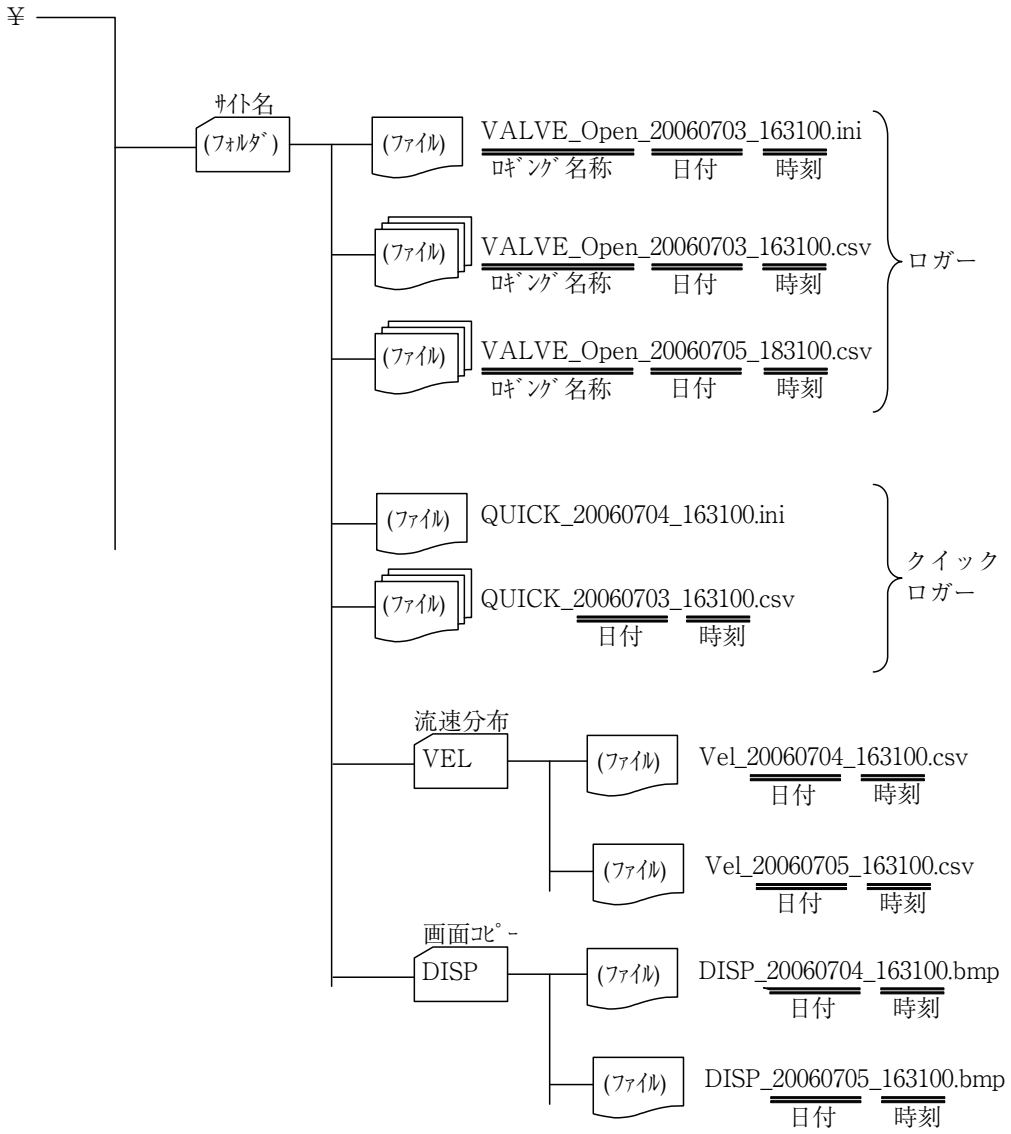

¥
ｻｲﾄ名
(ﾌｫﾙﾀﾞ)
(ﾌｧｲﾙ)
VALVE_Open_20060703_163100.ini
ﾛｷﾞﾝｸﾞ名称 日付 時刻
(ﾌｧｲﾙ)
VALVE_Open_20060703_163100.csv
ﾛｷﾞﾝｸﾞ名称 日付 時刻
(ﾌｧｲﾙ)
VALVE_Open_20060705_183100.csv
ﾛｷﾞﾝｸﾞ名称 日付 時刻
ロガー
(ﾌｧｲﾙ)
QUICK_20060704_163100.ini
(ﾌｧｲﾙ)
QUICK_20060703_163100.csv
日付 時刻
クイック
ロガー
流速分布
VEL
(ﾌｧｲﾙ)
Vel_20060704_163100.csv
日付 時刻
(ﾌｧｲﾙ)
Vel_20060705_163100.csv
日付 時刻
画面ｺﾋﾟｰ
DISP
(ﾌｧｲﾙ)
DISP_20060704_163100.bmp
日付 時刻
(ﾌｧｲﾙ)
DISP_20060705_163100.bmp
日付 時刻

図 4-2　ファイル構成

(3) 記録容量

SD メモリカードの容量によります。

１つのロガーファイルには、構成ファイルとデータファイルから構成されます。

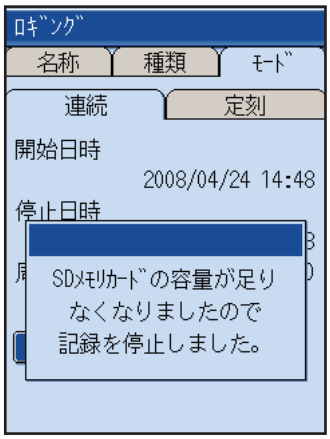
データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割して格納します。

１つのロガーの最大データファイル数は、連続ロガーは 20 ファイル、定刻ロガーは 550 ファイルとなります。ロギング中に容量不足となった場合、下図を表示してロギングを停止します。

この画面が表示された場合、すぐに SD メモリカードを交換してください。

ESC キーを押すか SD メモリカードを取り外すとメッセージは消えます。

注）最大データファイル数に達するとロギングを停止します。



連続ロガーで 256MB の SD メモリカードを使用した場合の記録容量

保存周期 30 秒でロガーデータ種類 14 種類全てを保存した場合、約 1 年分の計測データを保存することができます。

上記の場合ですと計測データは 16 ファイルに分割され、1 ファイルの容量は約 15MB となります。

連続ロガーと定刻ロガーについては「10.2.1 ロガー動作モードについて」を参照ください。

ロガーデータ種類については「16.5.1 ロギングする測定データの種類」を参照ください。

5.　電源投入と電源切断

5.1　動作電源

本体の動作電源は２種類あり、本体の内蔵バッテリで動作させる方法と、電源アダプタを使用して動作させる方法があります。

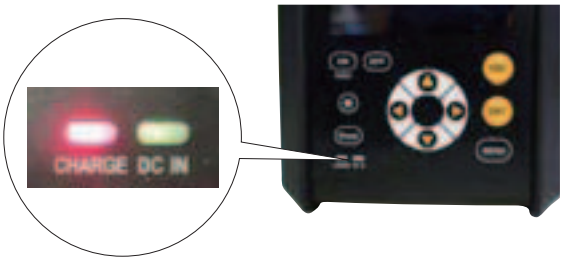
(1)　内蔵バッテリで動作させる場合

①内蔵バッテリの充電方法

本体電源を OFF にして、AC 電源アダプタを接続します。

「CHARGE」LED が赤色点灯，「DC IN」LED が緑色点灯します。

充電が完了しますと、「CHARGE」LED が消灯します。



・充電時間は約 3 時間です。

・使用時間は満充電状態で約 12 時間測定できます。

（条件:表示のバックライトを OFF，プリンタなし，電流出力を使用しない，周囲温度常温（20℃）の状態にて）

注）内蔵バッテリの充電温度範囲は、0 から + 40℃ です。この範囲以外で充電したりすると、液漏れ・発熱・性能低下・寿命低下の原因になります。

②内蔵バッテリでの動作

電源アダプタを接続しないで電源を投入すると内蔵バッテリで動作します。

使用する際は、十分に充電を行ってください。

(2)　電源アダプタを使用する場合

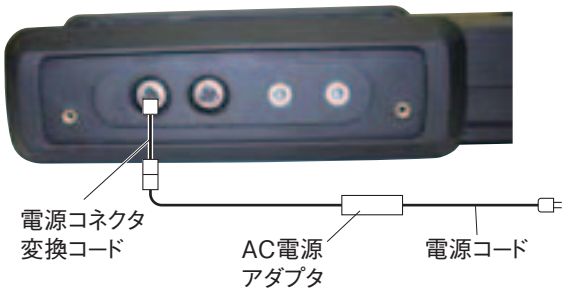
⚠ 注意

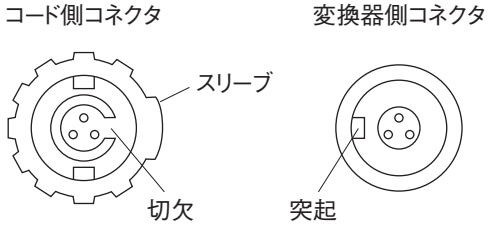
・本体専用の電源アダプタ以外は、使用しないでください。
異なる電源アダプタを使用しますと、事故発生の恐れがあります。
・本体以外（プリンタ，電源アダプタ類）は防水仕様ではありませんので、水のかかる場所や多湿環境では使用しないでください。

・AC 電源アダプタ

①AC 電源アダプタの出力プラグに電源コネクタ変換コードを接続します。(納入品は接続済)

②本体の DC12V コネクタに電源コネクタ変換コードのプラグを接続します。接続は突起と切欠を合わせ差し込み、スリーブを回しロックします。





③AC 電源アダプタに電源コードを接続します。

（AC 電源アダプタの入力電圧範囲は AC90 ～ 264（50/60Hz）です。）

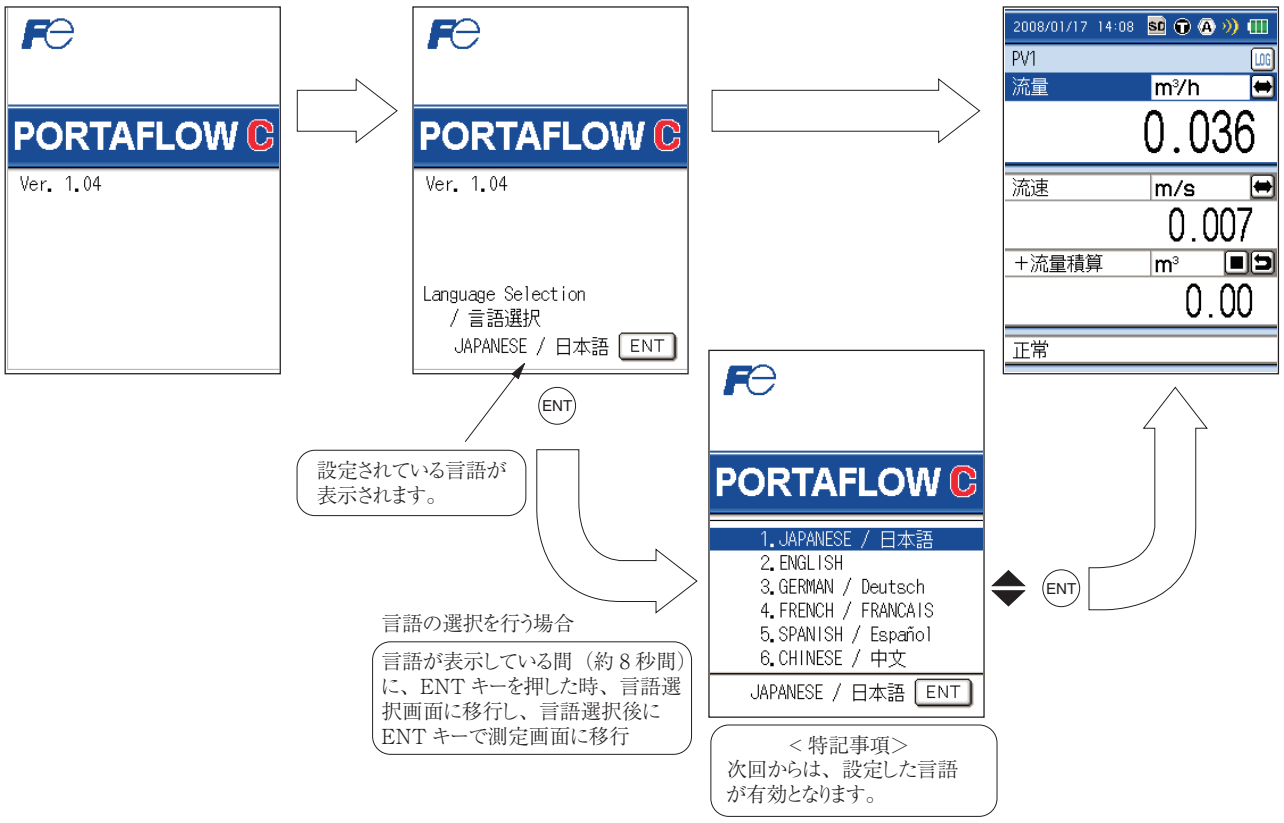
④電源コードの入力プラグをコンセントに差し込みます。

5.2　電源の投入と表示言語の選択

①本体の「ON」スイッチを押して電源を投入します。

②電源を投入すると、画面は次の表示になります。

③約８秒間なにも操作を行わないと測定画面になります。



＊1）言語を日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、中国語の６ヶ国から選択することができます。必要に応じて選択してください。

＊2）測定画面で再度、言語を選択する画面にしたい場合は、電源を OFF-ON して、初期の表示画面にして(ENT)キーを押してください。

5.3　電源の切断

(1)「OFF」スイッチによる電源の切断

本体の「OFF」スイッチを 3 秒以上押して電源を切断します。

計測データを SD メモリカードへロギングしている場合、ロギングを中断処理してから電源を切断します。

(2)　内蔵バッテリ容量低下による電源の切断

内蔵バッテリで動作させている場合、バッテリの残量がなくなると、シャットダウンメッセージを表示して電源が切断されます。

測定データを SD メモリカードへロギングしている場合、ロギングを中断処理してから電源を切断します。

(3)　パラメータ設定変更時の注意

パラメータの設定を変更した場合、測定画面に戻るタイミングで内部不揮発性メモリにパラメータが格納されます。

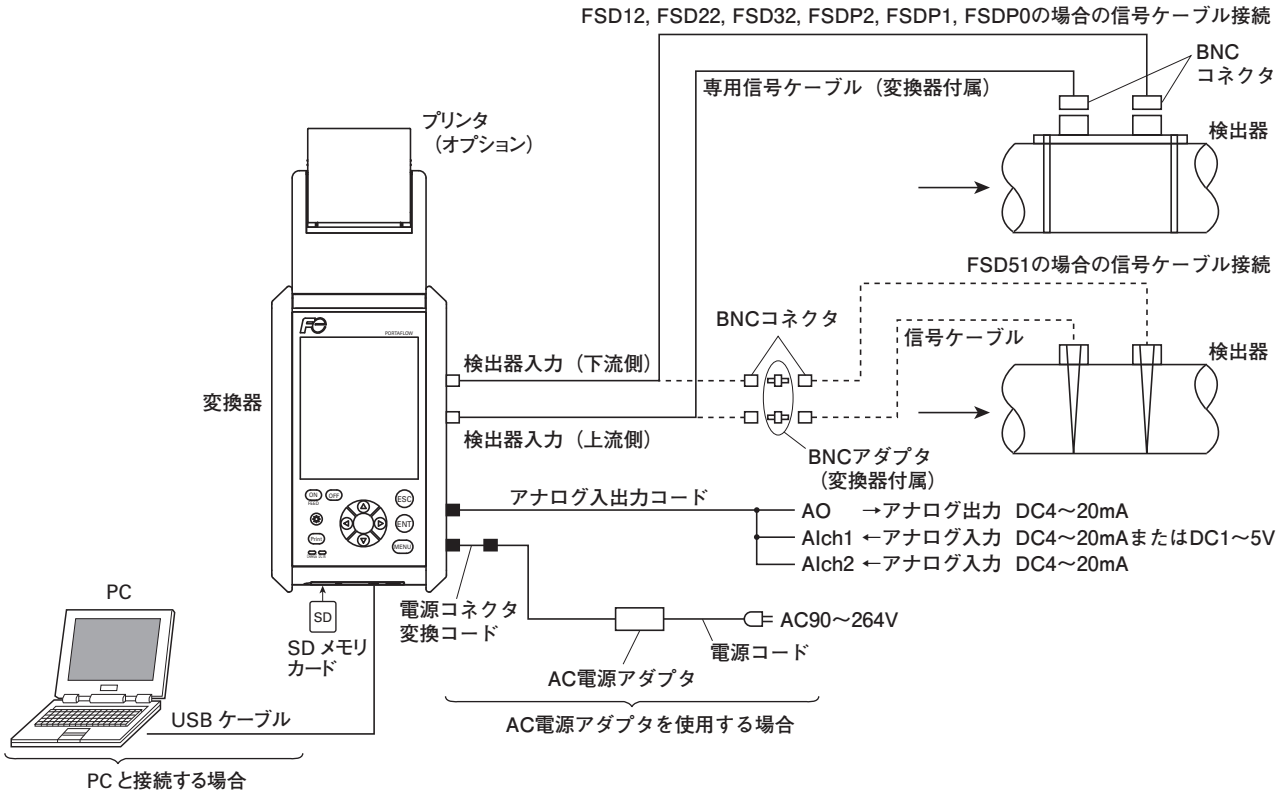
格納されたパラメータは、電源を切断しても保持されます。

注意：パラメータの設定を変更して測定画面に戻らないで電源を切断しますと、パラメータは格納されませんので再設定が必要です。

> ⚠ **内蔵バッテリを本体から抜いた状態で AC 電源アダプタで動作させないでください。**
> **・ 測定データを SD メモリカードへロギングしている時に、コンセントから電源コードを抜いたり、停電が起きた場合、SD メモリカードに書込まれたデータが破損する場合があります。**

6. 配　線

6.1 構成図

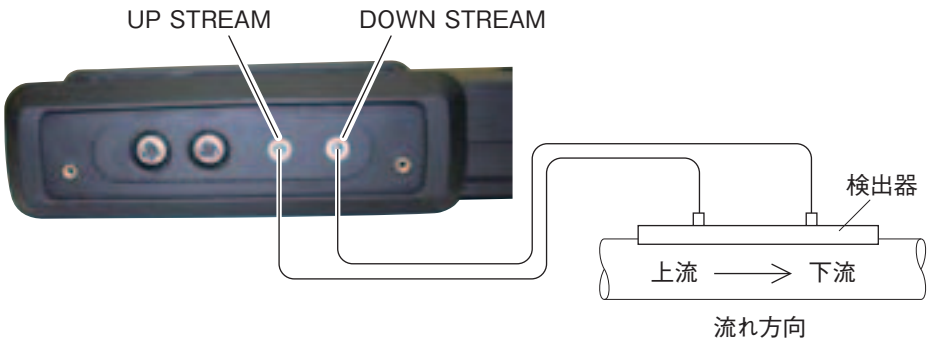


6.2 専用ケーブルの接続

検出器と本体を接続するケーブルです。

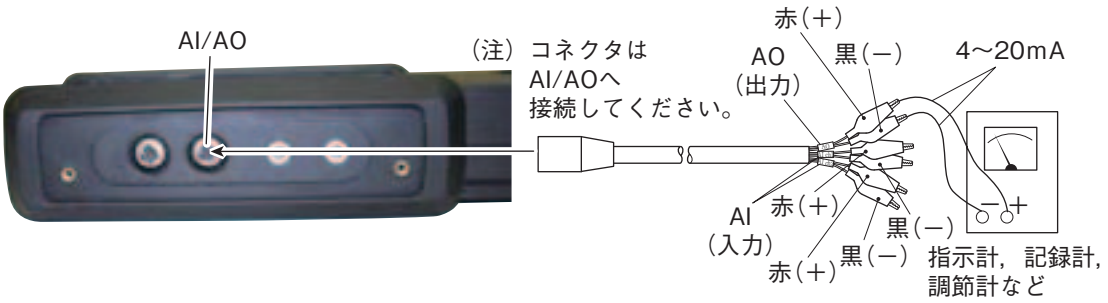
①検出器の上流側と下流側にそれぞれ専用ケーブルを接続します。

②本体側面の「UP STREAM」コネクタに検出器の上流側に接続されたケーブルを接続し、「DOWN STREAM」コネクタに検出器の下流側に接続されたケーブルを接続します。

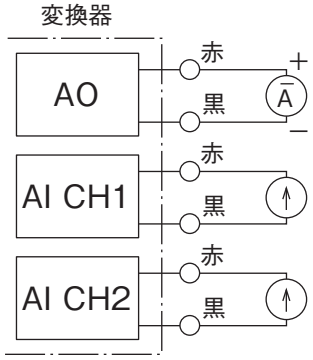


6.3　アナログ入出力（DC4-20mA）ケーブルの接続

受信計器(指示計, 記録計等)および変換器(DC 4 ～ 20mA ／ DC 1 ～ 5 V)と本体を接続するケーブルです。
アナログ入出力ケーブルは次のような配線になっています。
端末の処理はミノムシクリップとなっています。

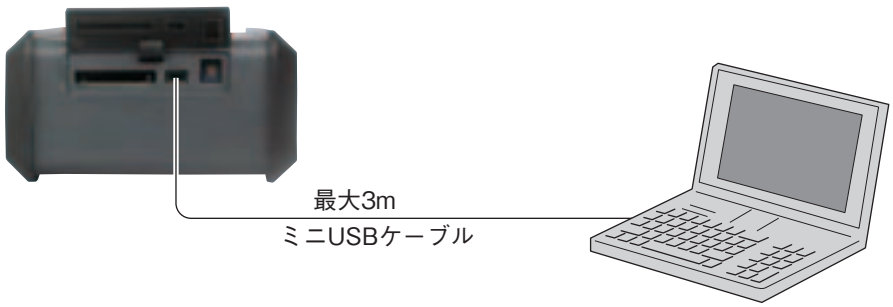


①受信計器の＋，－にアナログ入出力ケーブルのミノムシクリップをそれぞれ接続します。
②本体側面の「AI/AO」コネクタにアナログ入出力ケーブルを接続します。
注)アナログ出力の許容負荷抵抗は 600 Ωですので、これ以下でご使用ください。
アナログ入力の入力抵抗は 200 Ωです。



6.4　USB ケーブルの接続

パソコンソフトを使用する場合、パソコンの USB ポートと本体下面のキャップを開き「USB」ポートを USB ケーブルで接続し伝送を行います。
なお、パソコンソフト伝送仕様については、12 章を参照ください。



7.　配管仕様の入力

検出器の設置を行う前に、測定を行う配管の仕様を本体に設定します。
注意）本設定を行いませんと、測定を行うことができません。

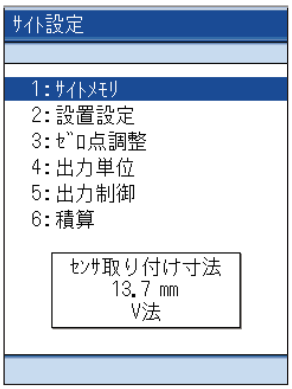
7.1　配管設定画面の表示方法

①測定画面で[MENU]キーを押して、MENU 画面を表示させます。

②「サイト設定」が白青反転されていることを確認します。

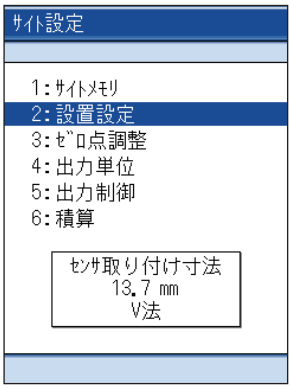
(ENT)

③(ENT)キーを押しますと、「サイト設定のメニュー」画面になります。



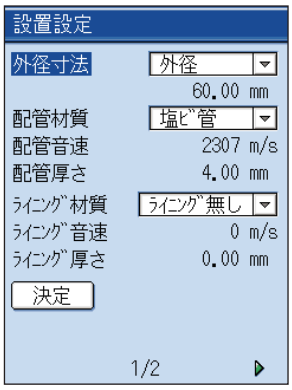
(▼)

④(▼)キーを押して、カーソルを「2：設置設定」に移動させます。

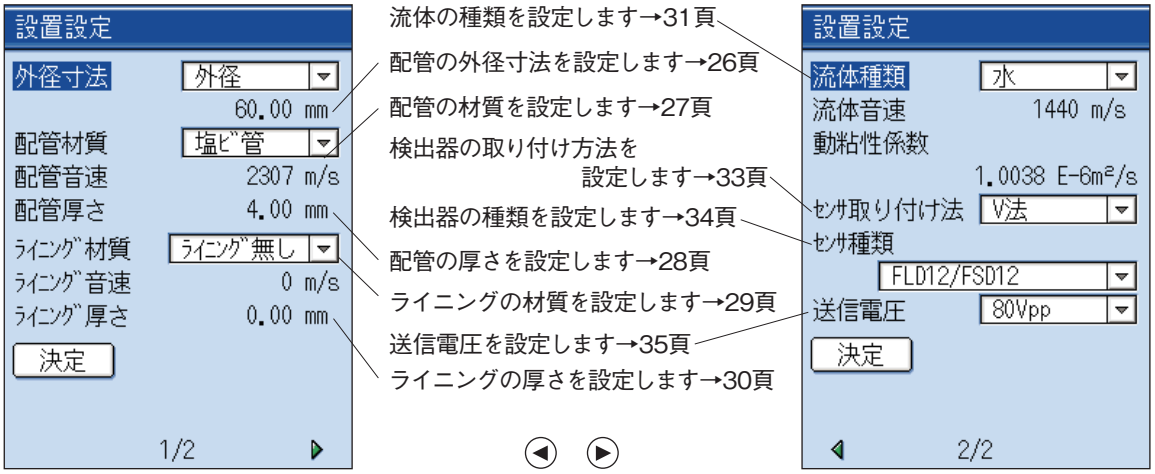


(ENT)

⑤ (ENT) キーを押しますと、設置設定画面になります。

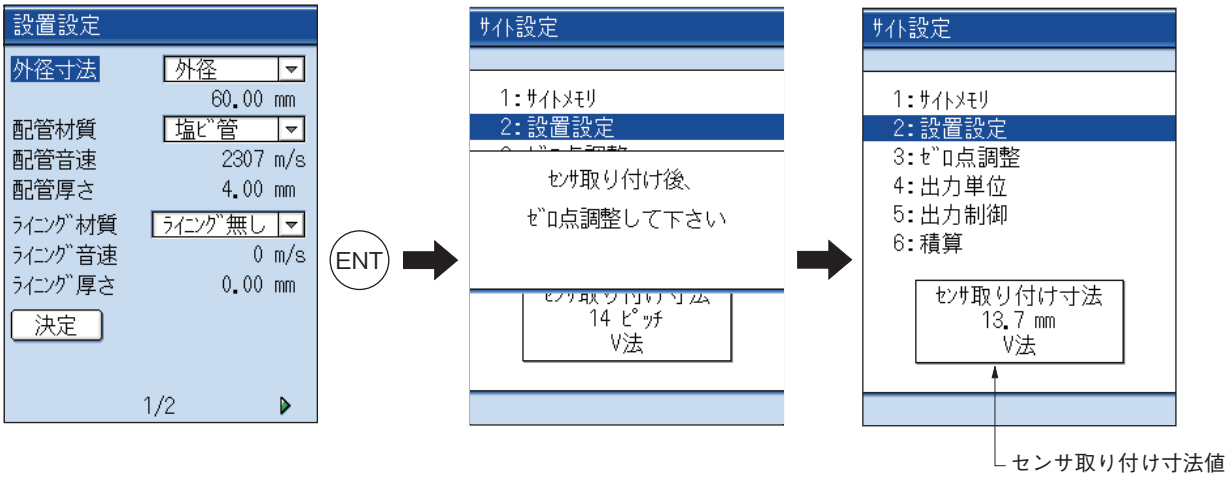


⑥配管設定の概要



⑦取り付け寸法の表示

「設置設定」画面での設定が終了しましたら「決定」を白青反転させ(ENT)キーを押してください。メッセージ「センサ取り付け後、ゼロ点調整をしてください。」を表示して、「サイト設定」のメニュー画面に戻します。
画面下に「センサ取り付け寸法」値が表示されます。

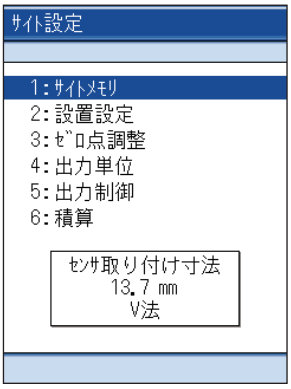


表示された寸法値で８項の検出器取付けで検出器を取り付けてください。

・配管口径が小さい場合、センサ取り付け寸法が 0.0mm となることがあります。
・センサ取り付け寸法が 0.0mm の場合、測定誤差が ±2 ～ 5%となる場合があります。

7.2　サイトの名前入力（本項は、入力しなくても測定は可能です）

サイト（測定場所）の名前を入力します。
設置設定（P.21 ④参照）はこの設定された
名前で登録できます。
①サイト設定のメニュー画面で「1: サイトメモリ」
　にカーソルを移動させます。
注）サイトの登録は「2: 設置設定」を設定する前
　に行ってください。



ENT

②ENTキーを押しますと、サイトメモリ設定画面
　になります。

③モードにカーソルがあることを確認してENTキー
　を押してください。

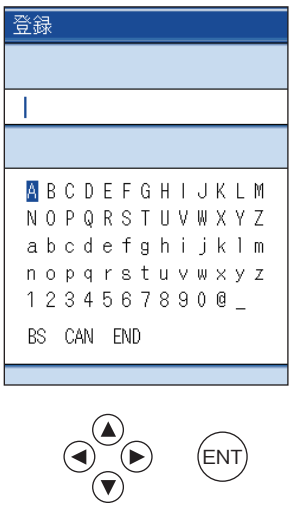
ENT　▼

④モード選択画面になりましたら、「登録」にカー
　ソルを移動させてENTキーを押してください。

ENT　▼

⑤カーソルを登録されていない欄に移動させて
ENT キーを押してください。

⑥サイト名入力画面になりましたら、サイト名を
入力してください。
サイト名は、英数字を最大 10 文字。
（入力方法は下記を参照）

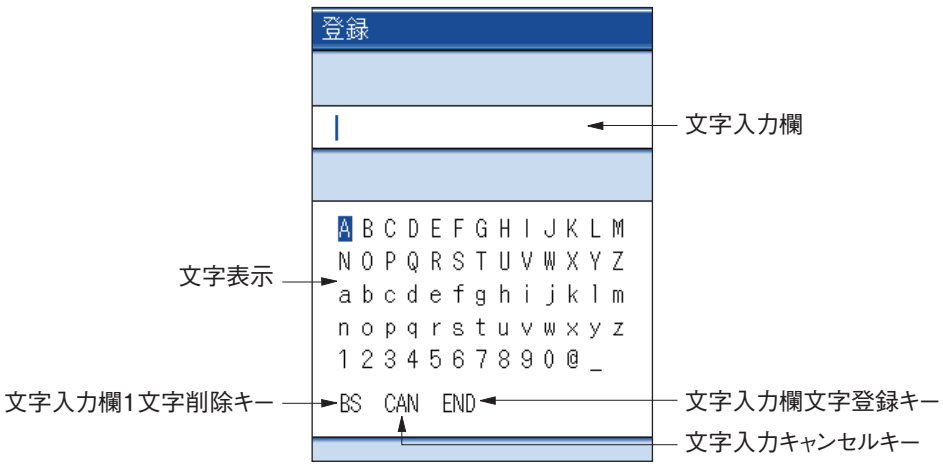


［参考］文字入力画面の説明

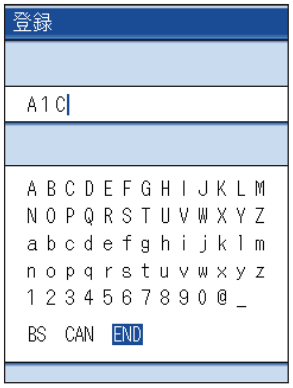
文字を選択し、ENT キーを押すと 1 文字ずつ文字入力欄に表示されます。

「BS」を選択し、ENT キーを押しますと 1 文字ずつ削除されます。

文字入力を途中で中止したい場合、「CAN」を選択して ENT キーを押しますと元のサイトメモリ画面に戻ります。



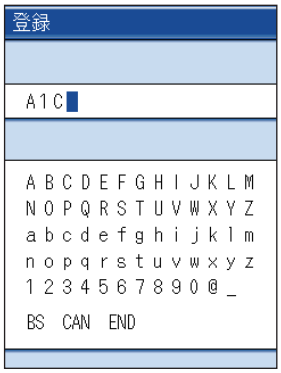
⑦「END」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと入力完了です。



文字入力欄のカーソルを移動させたい場合

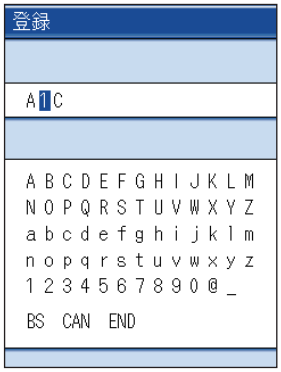
(ESC)キーを押してください。

文字入力欄の｜カーソルが■カーソルに変わります。



(◀) (▶)

(▶), (◀)キーでカーソルを移動させることができます。

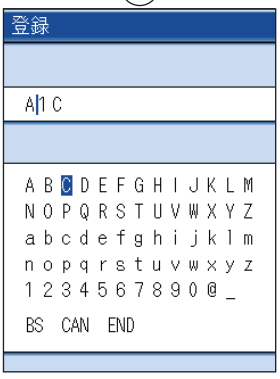


(ESC)

カーソル移動させた場所に文字を入力する場合、

(ESC)キーを押してください。

文字表示欄にカーソルが移ります。



注）文字入力は英数字の入力になります。

注）文字入力を途中で中止したい場合は、「CAN」を選択して(ENT)キーを押してください。
元のサイトメモリ画面に戻ります。

7.3　配管の外径寸法（単位ｍｍ）〔範囲：13 ～ 6000mm〕

設置設定画面で「外径寸法」を白青反転させます。

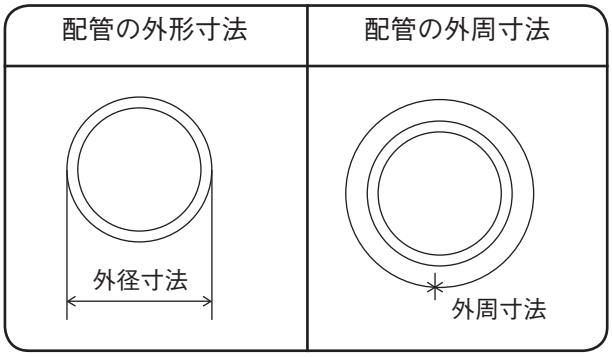
(ENT)キーを押しますと、外径寸法の入力方法を選択する外径、外周選択画面になります。

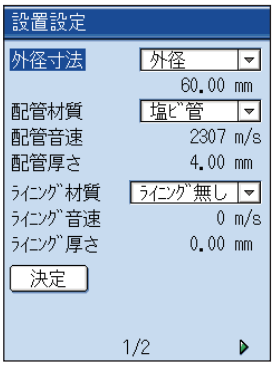
選択を行い(ENT)キーを押しますと数値入力が行えます。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

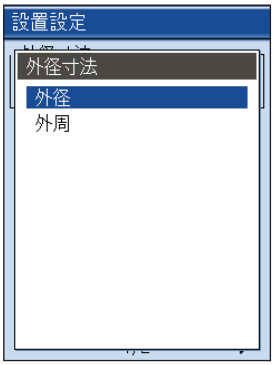
入力後、(ENT)キーを押します。

注）　呼び径の値（例:20A → 20）ではなく、外形寸法値を入力してください。

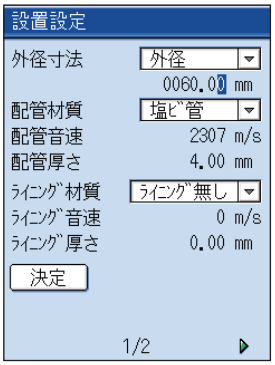




ENT

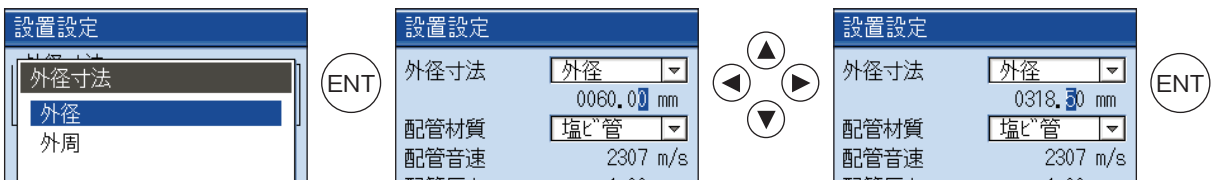


▲ ▼　ENT



◀ ▲ ▶ ▼　ENT

例）外径寸法 318.5mm の場合



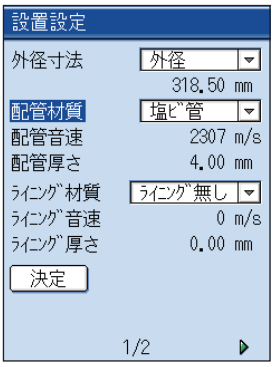
7.4 配管の材質

▼キーを押して、「配管材質」を白青反転させます。

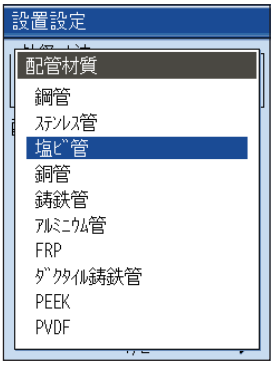
ENTキーを押しますと、「配管材質」画面が表示されます。

▲ ▼キーで材質を選択します。

選択後、ENTキーを押します。



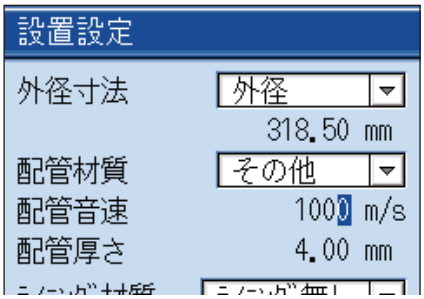
ENT



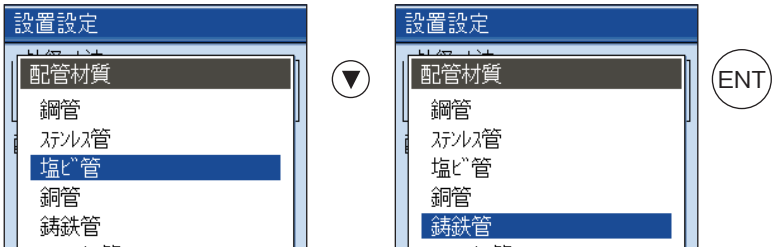
▲ ▼ ENT

配管材質を「その他」に設定した場合

「配管音速」を選択して、音速値〔範囲：1000～3700m/s〕を入れてください（P.152 表㉘参照）。



例）配管の材質が鋳鉄管の場合



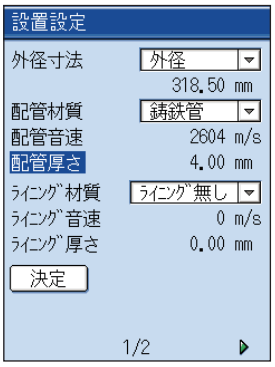
7.5　配管の厚さ（単位 mm）〔範囲：0.01 ～ 100.00mm〕

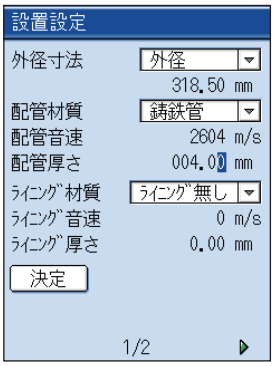
▼キーを押して、「配管厚さ」を白青反転させます。

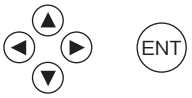
ENTキーを押しますと、配管厚の数値入力が行えます（P.145 ～ 152 配管データ参照）。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、ENTキーを押します。

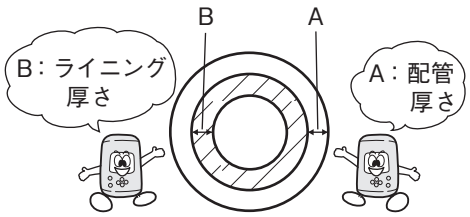




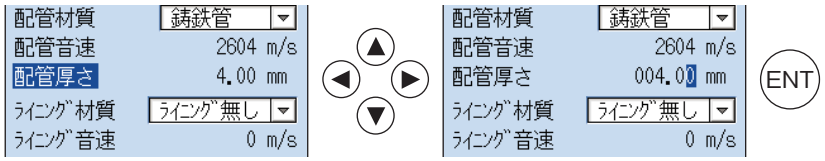


配管とライニング

配管の厚さが不明の場合は、配管厚さ計等で測り、その数値を入力してください。



例）配管の厚さが 1.25mm の場合



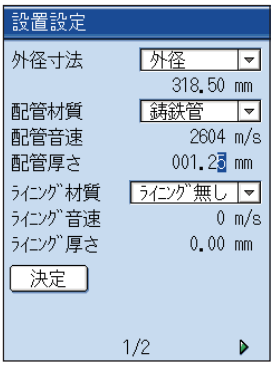
7.6　ライニングの材質

▼キーを押して、「ライニング材質」を白青反転させます。

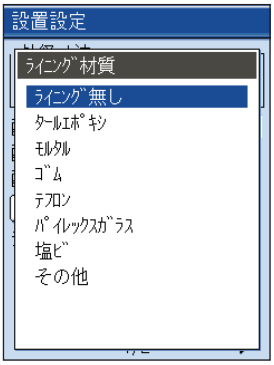
ENTキーを押しますと、ライニング材質画面が表示されます。

▲ ▼キーで材質を選択します。

選択後、ENTキーを押します。



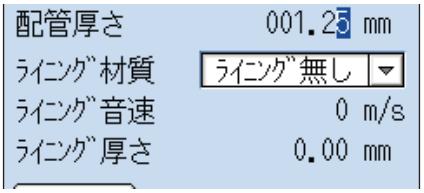
ENT



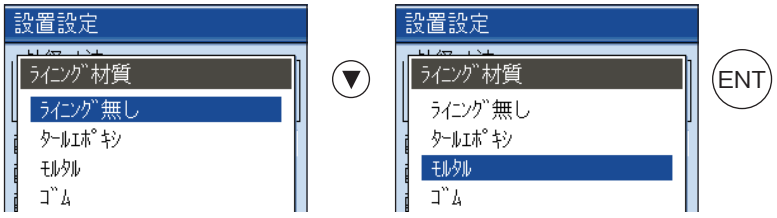
▲ ▼ ENT

ライニング材質を「その他」に設定した場合

「ライニング音速」を選択して、音速値を入れてください〔範囲：1000 ～ 3700m/s〕。(P.152 表㉘参照)



例）ライニングの材質がモルタルの場合



7.7　ライニングの厚さ（単位ｍｍ）〔範囲：0.01 ～ 100.00mm〕

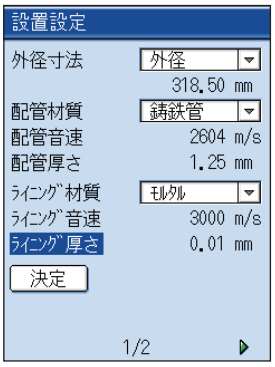
7.6 項ライニングの材質の項で「ライニング無し」以外に設定した場合、数値入力を行ってください。

▼キーを押して、「ライニング厚さ」を白青反転させます。

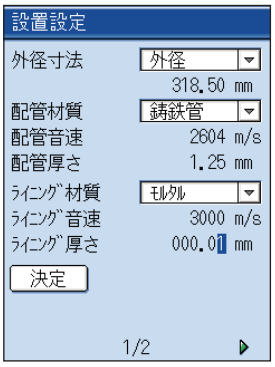
ENTキーを押しますと、ライニング厚の数値入力が行えます。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、ENTキーを押します。

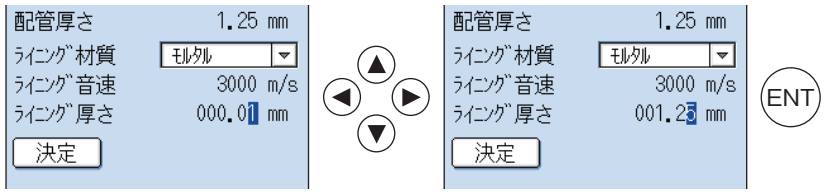


ENT



ENT

例）ライニング厚さが 1.25mm の場合

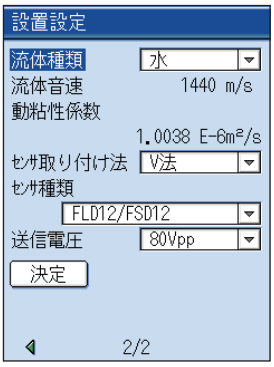


7.8 流体の種類

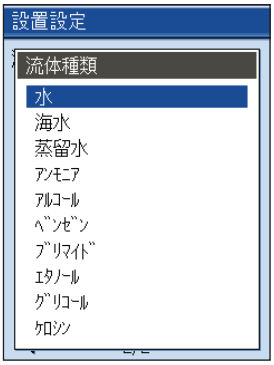
▼キー又は▶キーで 2/2 ページに移り、流体の種類の選択をします。項目のない流体は音速値を入力してください。〔範囲：500 ～ 2500m/s〕

▼キー又は▲キーを押して、「流体種類」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、「流体種類」の画面が表示されます。



ENT

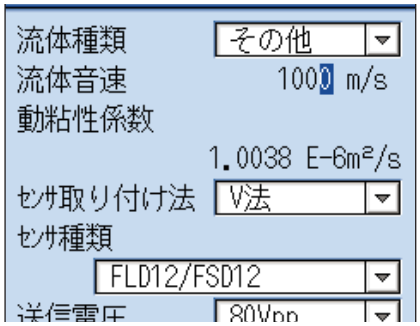


▲ ▼ ENT

▲ ▼キーで流体の種類を選択します。選択後、ENTキーを押します。

流体種類を「ソノタ」に設定した場合

「流体音速」を選択して、音速値を入れてください。（P.152 表㉗参照）



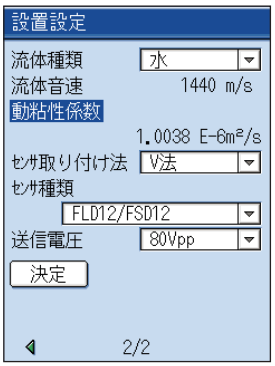
7.9　動粘性係数

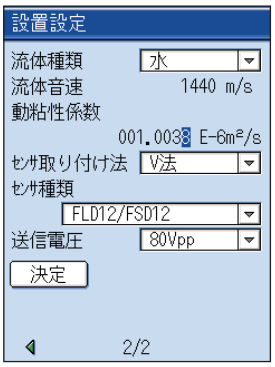
水を測定する場合は“1.0038E-6m2/s”で変更する必要はありません。
（▼）キーで「取り付け法」へ進んでください。

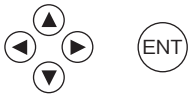
備考

動粘性係数は水（20℃）で設定してあります。
より精度よく測定する場合、あるいは、水以外の流体は必要に応じて入力してください。
巻末（P.152 表㉙）の各種液体の動粘性係数〔範囲：0.001 × 10^{-6} ～ 999.999 × $10^{-6}m^2/s$〕を参照ください。

▼キーを押して「動粘性係数」を白青反転させます。
ENTキーを押しますと、動粘性計数の数値入力が行えます。
◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。
入力後、ENTキーを押します。







7.10 検出器の取付け方の選択

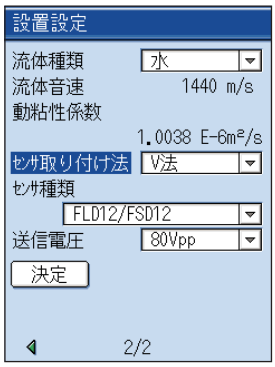
検出器の取付け方法としては、右図のようにＶ法とＺ法があります。取付け方法を選択してください。

（小口径検出器FSD22以外）

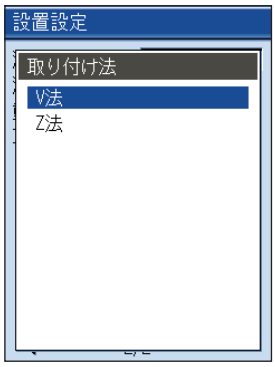
▼キーを押して、「取り付け方法」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、検出器の取付け方法の種類が表示されます。

▲ ▼キーでＶ法，Ｚ法のいずれかの方法を選択します。



ENT



▲ ▼ ENT

備考

通常はＶ法を選択しますが、次のような場合はＺ法にします。

・取付けスペースがないとき
・濁度が高いとき
・受波が弱いとき
・配管内面にスケールが厚く付着しているとき

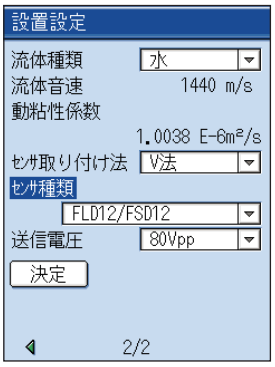
7.11 検出器の種類

▼キーを押して、「センサ種類」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、センサの種類が表示されます。

使用する検出器の形式コードを選択してください。

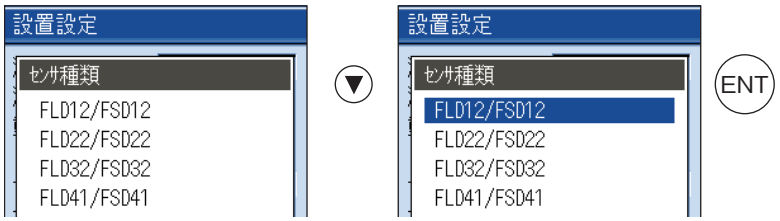
▲ ▼キーで検出器の形式コードが選択できます。



ENT

▲ ▼ ENT

例）使用する検出器の形式コードが FSD12 の場合



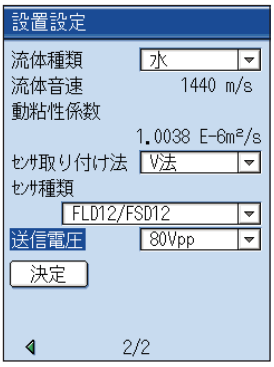
7.12 送信電圧（測定時インジケータが 1 個以下の場合に使用します）

▼キーを押して、「送信電圧」を白青反転させます。

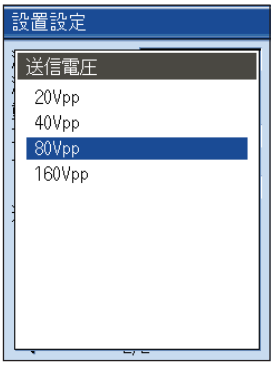
ENTキーを押しますと、送信電圧のレベルを選択する画面になります。

▲ ▼キーでレベルを選択します。

通常は「40Vpp」又は「80Vpp」を選択してください。



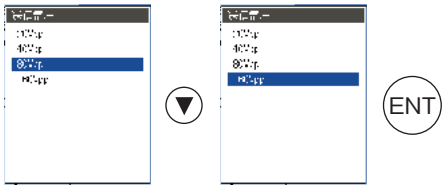
ENT



▲ ▼ ENT

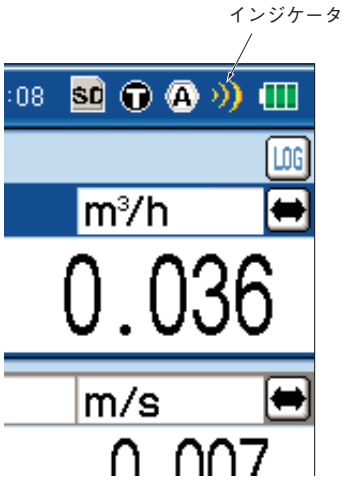
> ⚠ **「160Vpp」にしてもインジケータが MAX にならない場合は配管表面、又は内部の汚れ、スケール等によって超音波が減衰しているものと思われます。測定場所を変えてみてください。**

例）送信電圧を 160Vpp にする場合



インジケータは測定画面に移って確認しないと更新されません。

測定画面のインジケータ（受波の強さ）が信号なし、または 1 個の場合は、送信電圧を上げる必要があります。

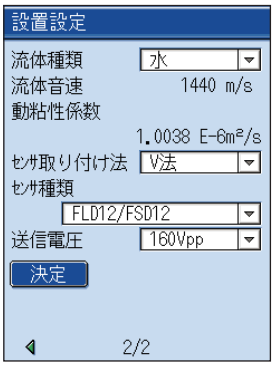


7.13 設置設定の設定完了

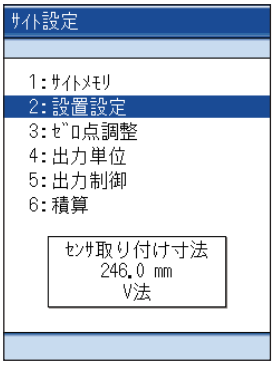
設定完了後、▼キーを押して、「決定」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、設定が完了しますのでサイト設定メニュー画面に戻ります。

センサの取り付けを行った後、ゼロ点調整を行ってください。



ENT



MENU　MENU

※取付配管内径がφ 13mm の場合、配管材質によってセンサ取り付け寸法が 0.0mm 以下となる場合があります。

〔単位：mm〕

流体水のときの必要配管厚さ			
鋼管	2.15	FRP	3.21
ステンレス管	1.87	ダクタイル鋳鉄管	2.15
塩ビ管	3.69	PEEK	3.69
銅管	3.82	PVDF	3.69
鋳鉄管	2.98	アクリル管	2.90
アルミニウム管	1.99	ポリプロピレン管	3.69

センサ取り付け寸法が 0.0mm 以下の場合、測定誤差がおおよそ ±2 ～ 5%となる場合があります。

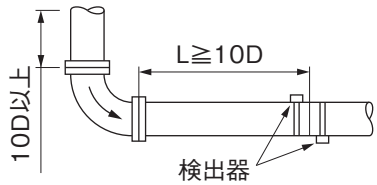
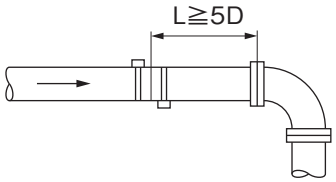
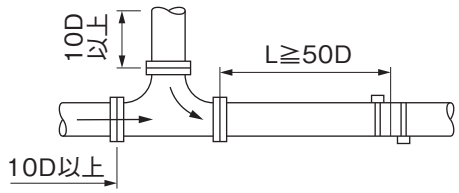
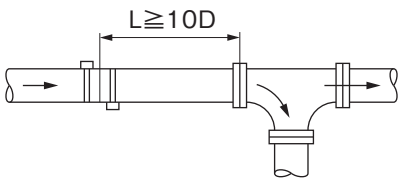
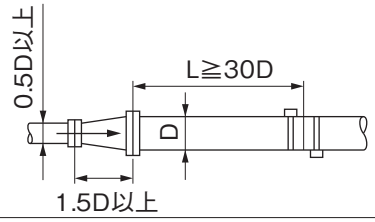
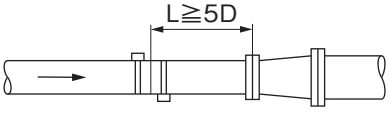
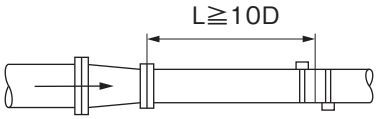
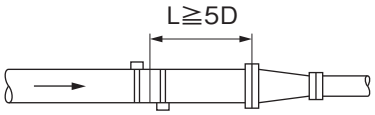
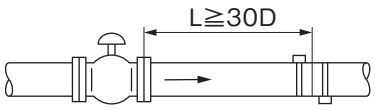
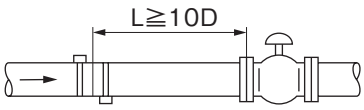
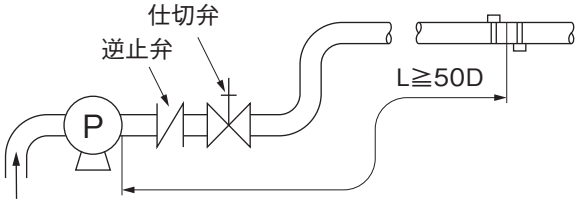
8. 検出器の取付け

8.1 取付け場所の選定

検出器の取付け場所、すなわち流量を測定する配管の状態は、測定精度に大きく影響しますので、次の条件を満たす場所を選んでください。

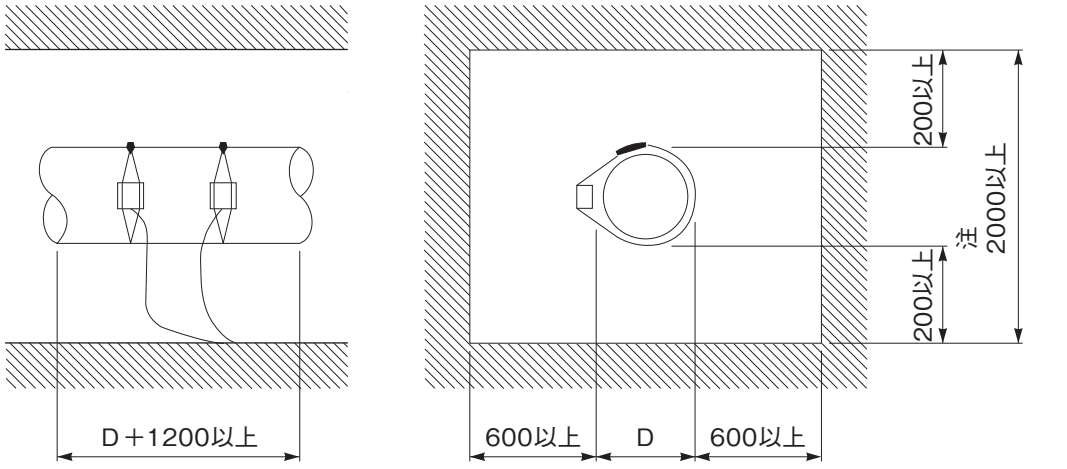
(1) 上流側に 10D、下流側に 5D 以上の直管部がある所。

(2) 上流側 30D 以内に、流れを乱す要素（ポンプ、弁など）がない所。

区分	上流側直管長	下流側直管長
90° ベント		
ティー		
拡大管		
収縮管		
各種弁	 上流側弁で流量調節をする場合	 下流側弁で流量調節をする場合
ポンプ		

出典：日本工業界規格JEMIS-032

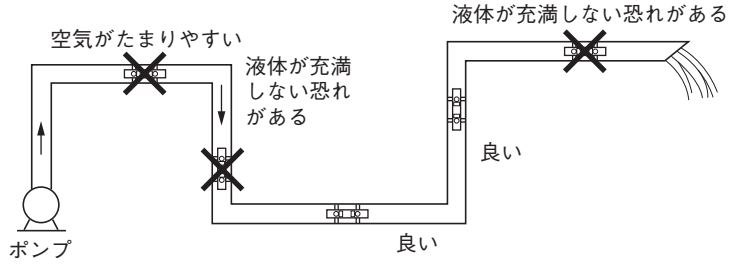
(3) 配管内には、必ず流体が充満していること。また、大量の気泡、異物を含まないこと。
(4) 検出器を取付ける配管の周囲に、保守上に必要なスペースがあること（下図参照）。
注 1）配管の両サイドに人が立って作業ができるスペースを確保してください。
注 2）D とは、管内径を表しています。



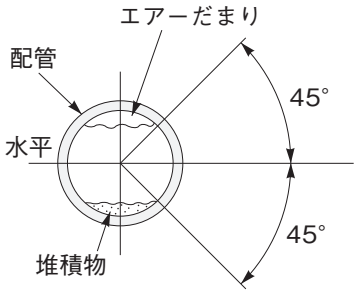
D：管内径［mm］

検出器取付け場所の必要スペース

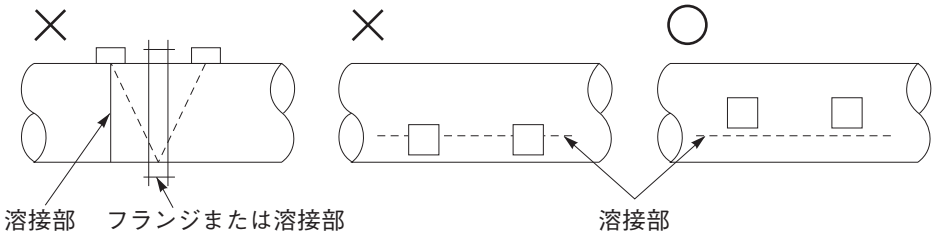
(5) 流体が測定管内に常に充満して流れる配管としてください。



(6) 水平配管の場合は、エアーだまりや堆積物を避けるため水面から ±45° 以内に取付けてください。
垂直配管の場合は、外周の任意の位置でかまいません。



(7) 配管のひずみ、フランジおよび溶接部のある所は避けてください。

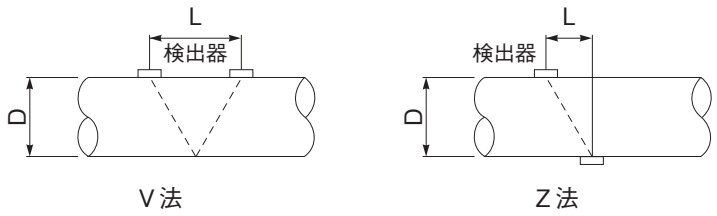


8.2　検出器の選定

(1) 取付方法の選択

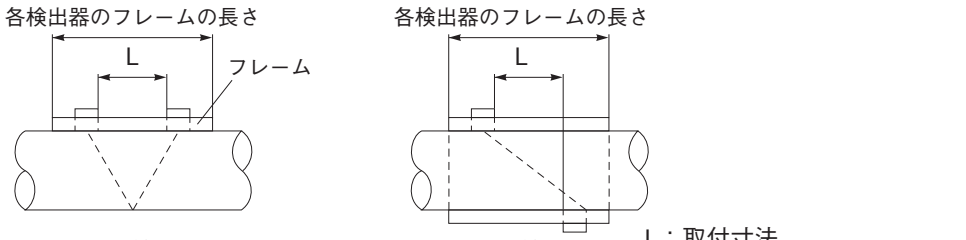
検出器の取付け方法には、V 法、Z 法の 2 つの方法があります。また、取付けるために必要なスペースは下図を参考にしてください。

＜大形検出器の場合＞



V 法　　Z 法

＜小口径、小形、高温検出器の場合＞



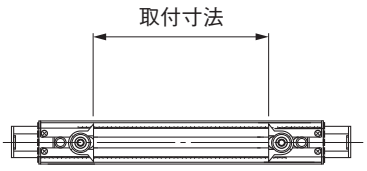
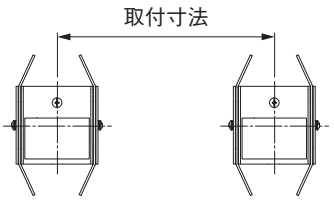
V 法　　Z 法

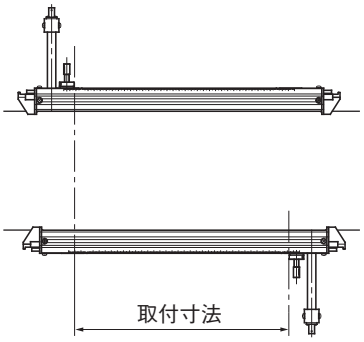
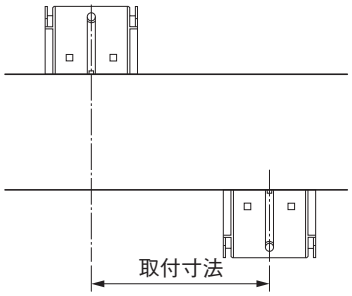
取付け方法

次のような場合は Z 法にしてください。

・取付けスペースがないとき（Z 法は上図に示すように、V 法の約 1/2 の取付け寸法になります）。
・流入下水のような、濁度の高い流体を測定する場合。
・配管にモルタルライニングが施してある場合。
・配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。

(2) 取付寸法イメージ図

形式	FSD12, 22, FSD32	FSD51
取付方法	V法	V法
取付説明図		

形式	FSD12, FSD32	FSD51
取付方法	Z法	Z法
取付説明図		

(3) 検出器種類の選定基準

管内径 300mm 以上は、大形検出器の Z 法取付けを推奨します。

古い配管または鋳鉄管、モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、できる限り FSD51 を使用してください。

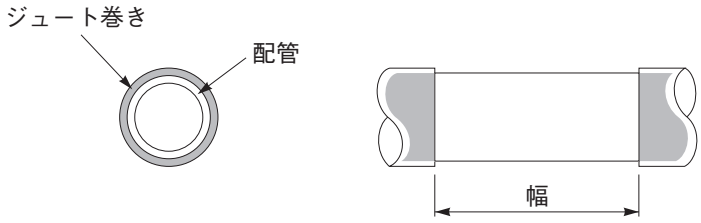
検出器

形　式	口　径	温　度
FSD22	13 100㎜(V法)	-40 +100℃
FSD12	50 300㎜(V法) 150 400㎜(Z法)	-40 +100℃
FSD51	200 3000㎜(V法) 200 6000㎜(Z法)	-40 +80℃
FSD32	50 250㎜(V法) 150 400㎜(Z法)	-40 +200℃

8.3　表面処理付属品の使い方

検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆、凹凸などをシンナー、サンドペーパーで除去してください。
注）配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから、上記の処理をしてください。
鋳鉄管には検出器取付面をサンダ等で削り取付面を滑らかにしてください。

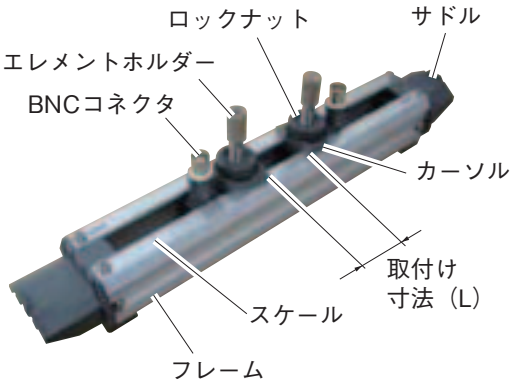
検出器	幅
小口径検出器 FSD22	320mm以上
小形検出器 FSD12	540mm以上
大形検出器 FSD51	取付寸法（L）＋ 200mm以上
高温検出器 FSD32	530mm以上



8.4　小形検出器および小口径検出器の配管への取付け方法

8.4.1　検出器の取付け（V 法の場合）

①ロックナットを緩め、取付寸法に合うように検出器をスライドさせ、ロックナットを締め付けます。



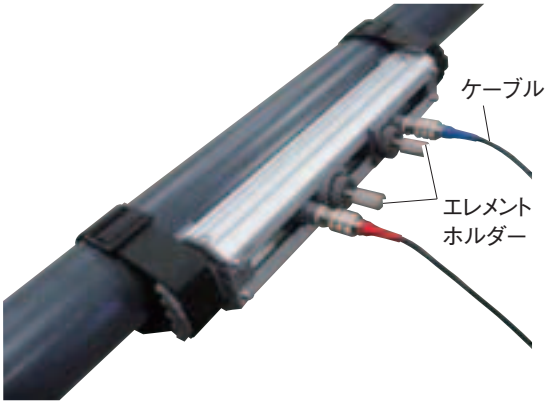
②検出器の発信部にシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。
エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。

> ⚠ **歯みがきを歯ブラシに塗る程度の量を、発信部へ塗ってください。**

③検出器の両端（サドル）を布ベルトで配管へ取付けます。
あらかじめ、布ベルトを配管へ巻き付けておくと取付けが容易にできます。
布ベルトの使用温度は 80℃ 以下です。80℃ を超える場合はステンレスベルトを使用してください。
（高温用ステンレスベルト：手配図番 ZZP ＊ TK7G7981C1）

④検出器が管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで、エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。
発信部が管表面に平行に当たることを確認しながら，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。

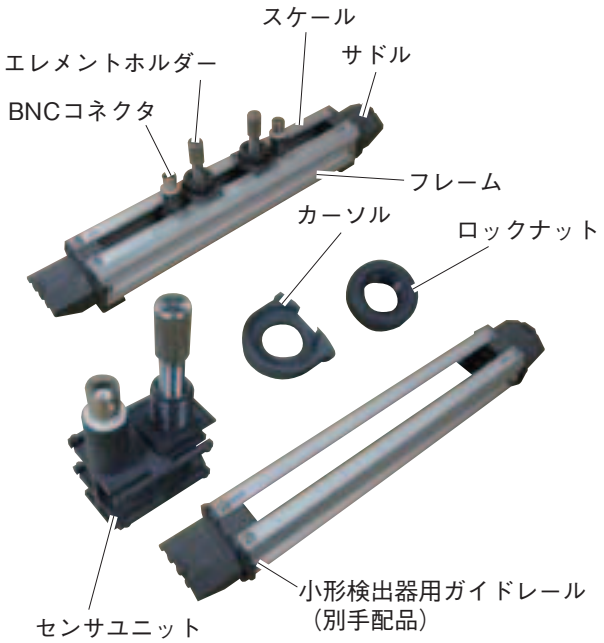
> ⚠ **回し過ぎには注意してください。破損する恐れがあります。**



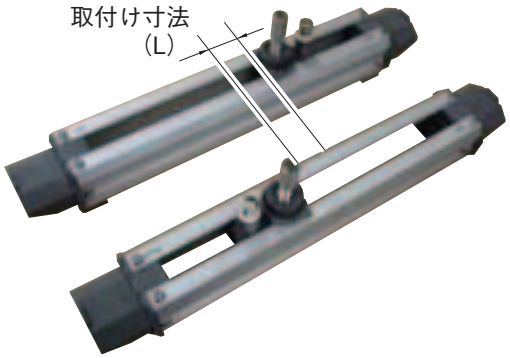
8.4.2 小形検出器の取付け（Z 法の場合）

検出器の取付けは、次の手順で行います。

①ロックナットを反時計方向へ回し，フレームからセンサユニット１つを外します。
小形検出器用ガイドレール（別手配品）を準備します。

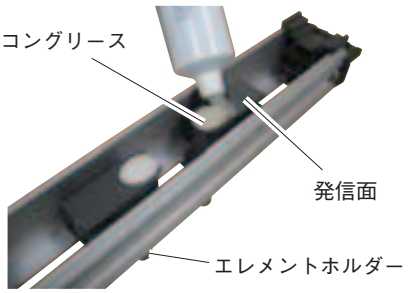


②小形検出器用ガイドレール（別手配品）に取り外したセンサユニットを取付けます。
ロックナットを回し，取付け寸法（L）でセンサユニットを固定します。

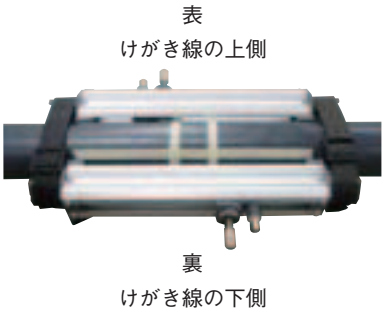


③検出器の発信面に付属のシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。
エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，検出器を取付けてください。

歯みがきを歯ブラシに塗る程度の量を発信部へ塗ってください。

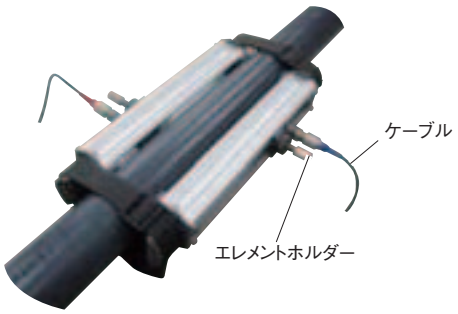


④1つ1つの検出器を別々に，けがき線上に取付けます。



⑤検出器が管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し，検出器を配管へ密着させます。
発信面が管表面に平行に当たることを確認しながら，エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。

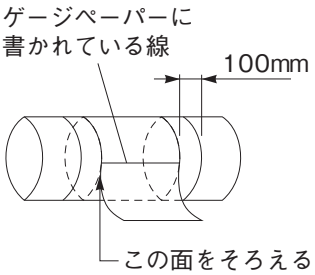
**回し過ぎには注意してください。
破損する恐れがあります。**



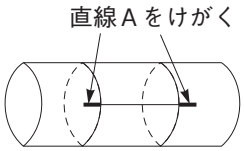
8.5　大形検出器の取付け位置の決め方

次に示す作業を行い、取付け位置を決めてください。この作業には、ゲージペーパーが必要です（ゲージペーパーは P.49 参照）。

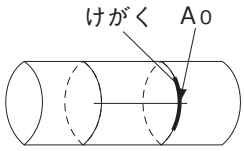
①取付け部の処理をした部分の一方の端から、約 100mm のところにゲージペーパーのエッジを合せ、ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように、テープで止めてください）。このとき、ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。



②ゲージペーパーに書かれている線を延長して、配管に直線 A をけがきます。



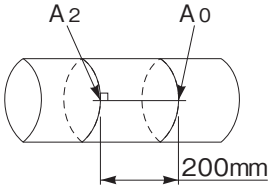
③ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。
その線と直線 A との交点を A_0 とします。



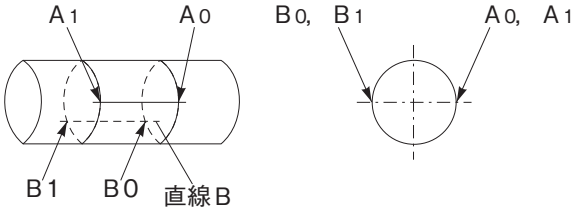
④V 法取付の場合ゲージペーパーをはがし、A_0 から取付け寸法を測り、そこから直線 A と直交する線をけがきます（A_2 を決めます）。

A_0 と A_2 が取付け位置になります。

例）L ＝ 200mm の場合



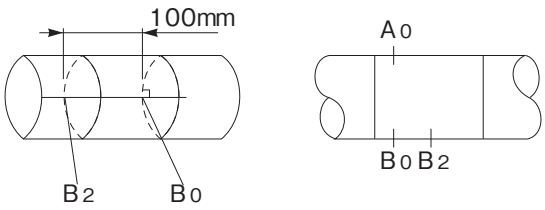
⑤Z 法取付の場合 A0 からメジャーで円周を測ります。円周の 1/2 の所に B0、B1 を決め、この 2 点を結ぶ線（直線 B）をけがきます。



⑥B_0 に印を付け、ゲージペーパーをはがします。
B_0 から取付け寸法を測り、そこから直線 B と直交する線をけがきます（B_2 を決めます）。

A_0 と B_2 が取付け位置になります。

例）L ＝ 100mm の場合



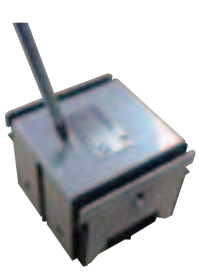
8.6　大形検出器の取付け方法

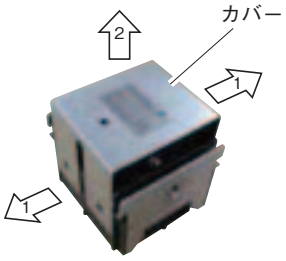
8.6.1　信号ケーブルの接続方法

形式 FSD510 の場合：次の手順で接続してください。
形式 FSD511 の場合：信号ケーブルは接続されていますので，接続作業は不要です。

> ⚠ **・カバー着脱時は手袋を着用してください。手を切る恐れがあります。**
> **・端子に信号ケーブルを接続する時には，必ず電源を切断してください。感電の恐れがあります。**
> **・ネジを締め過ぎるとネジ部が破損する恐れがあります。適性締付トルク：80 ～ 120〔N・cm〕**

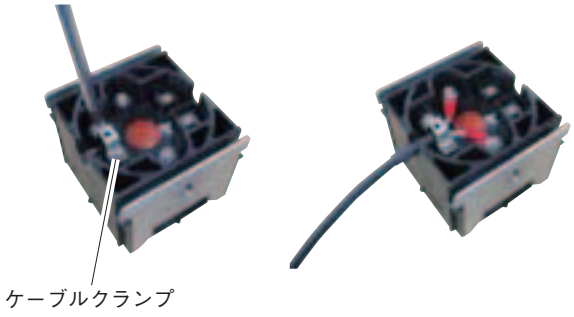
①検出器のカバーの M4 ネジを外し、カバーを広げながら取外します。





②配管への取付け姿勢を決め，信号ケーブルの向きを決めます。
発信方向マーク（INSIDE）が向き合うようにしてください。

③M4 ネジ（２個）を外し、ケーブルクランプを外します。
ケーブルを載せ、信号ケーブルを接続します。ケーブルクランプで信号ケーブルを固定します。



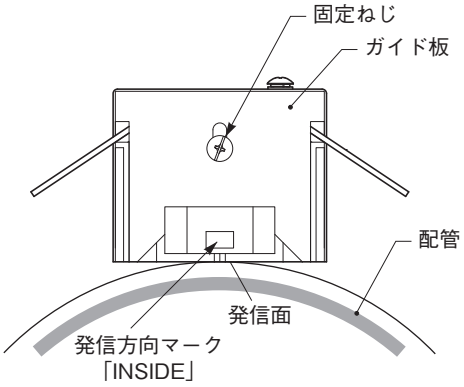
> ⚠ **信号ケーブルの芯線（白）を（+），シールド線（メッシュ）を（G）へ接続します。**

④カバーを取付け、ネジ止めします

8.6.2 配管への取付方法

①ガイド板の高さ調整

センサを配管の表面に、管軸と平行になるように当てます。

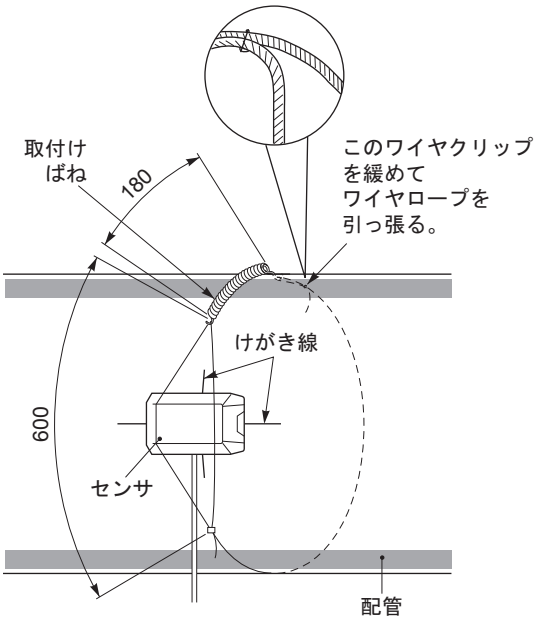


ガイド板固定ネジを緩め、ガイド板のエッジと発信面が配管の表面に当たる位置までスライドさせます。

固定ネジを締め付けます。

②ワイヤロープの長さの決め方

センサをけがき線の上に置き、ワイヤロープと取付けばねを掛けます。

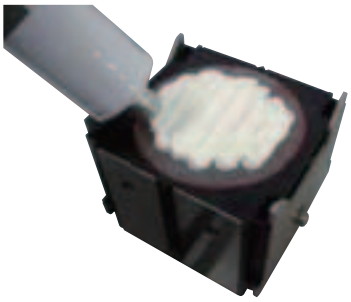


ワイヤクリップを緩め、取付けバネの全長が180mm位になるまでワイヤロープを引っ張り、ワイヤクリップを締め付けます（取付けバネの自由長は110mm）。

ワイヤロープを固定したままでセンサを取外します。

③センサの取付け

- センサの発信面と配管の取付け面の汚れを拭き取ってください。
- センサの発信面にシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。
- シリコングリースの厚みは3mm程度になるようにします。



- けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ、センサを配管に密着させ、ワイヤロープを掛けます。

> ⚠ **ワイヤーロープなどで手を切らないよう注意してください。**

- センサの合わせマークとけがき線を合わせます。また、センサの発信方向マークが向き合うようにします。

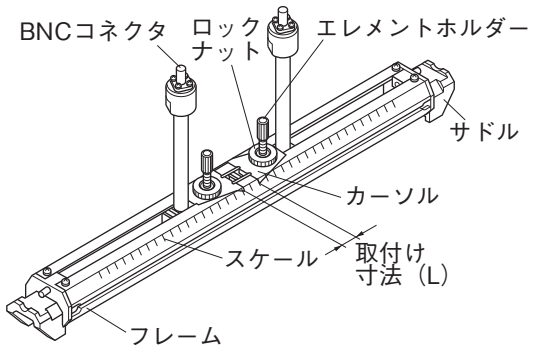
- センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認し、信号ケーブルを変換器に接続します。

> ⚠ **信号ケーブルを引っ張らないでください。センサが動き、測定に障害が出ます。**

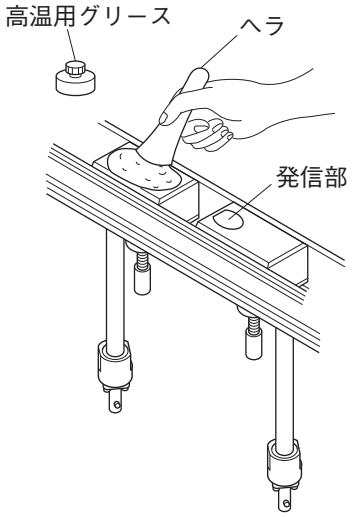
8.7　高温検出器の配管への取付方法

8.7.1　検出器の取付け（V 法の場合）

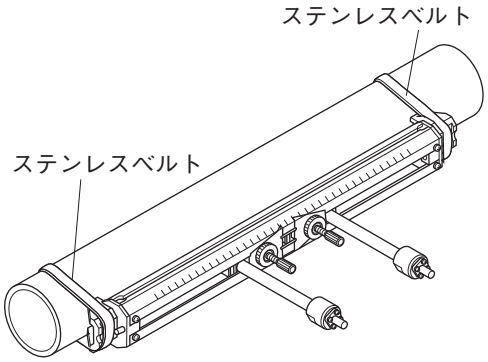
①ロックナットを緩め、取付方法に合うようにセンサをスライドさせ、ロックナットを締め付けます。



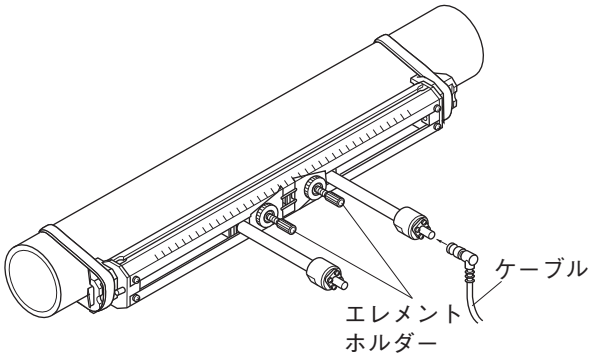
②検出器の発信部に高温グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。
エレメントホルダを反時計方向へ回し検出器を引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。



③検出器の両端（サドル）をステンレスベルトで配管へ取付けます。



④検出器が管軸と平行に付いているか、取付寸法が合っているか確認したうえで、エレメントホルダを時計方向へ回し、検出器を配管へ密着させます。
発信部が管表面に当って、エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。
回し過ぎには注意してください。

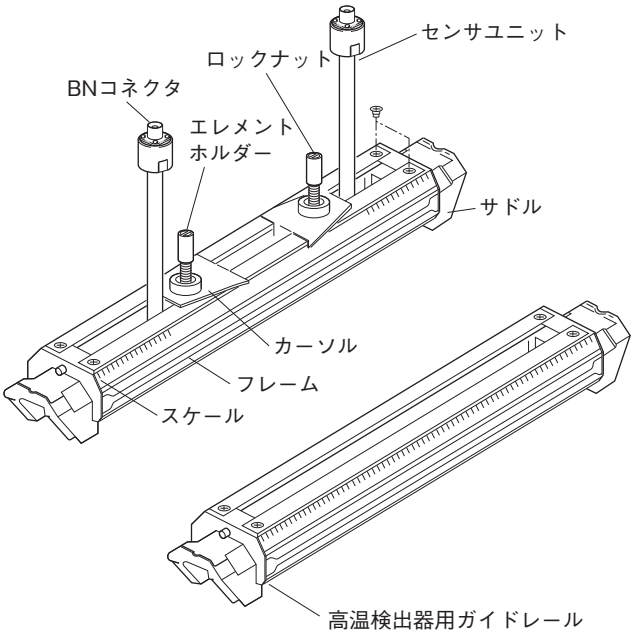


⚠ **・ステンレスベルトなどで手を切らないよう注意してください。**

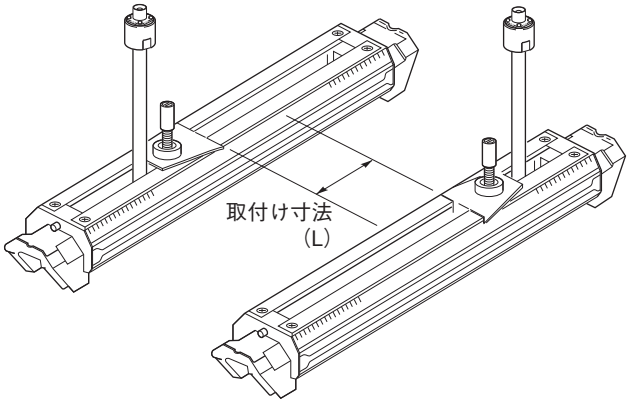
8.7.2 検出器の取付け（Z 法の場合）

検出器の取付けは、次の手順で行います。

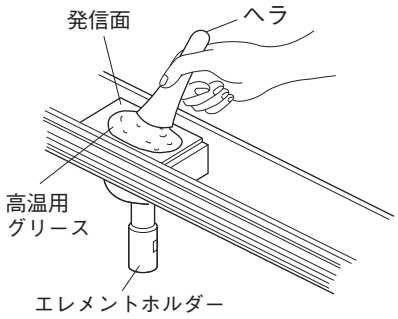
①一方のサドルの止めネジを 4 ヶ所外しフレームからサドルとセンサユニット 1 つを外します。
高温検出器用ガイドレール（オプション）の一方のサドルも外します。



②高温検出器用ガイドレール（オプション）に取り外したセンサユニットを取付けます。
取付寸法（L）でセンサユニットを固定します。

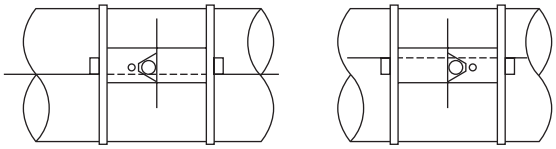


③検出器の発信面に付属の高温用グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。

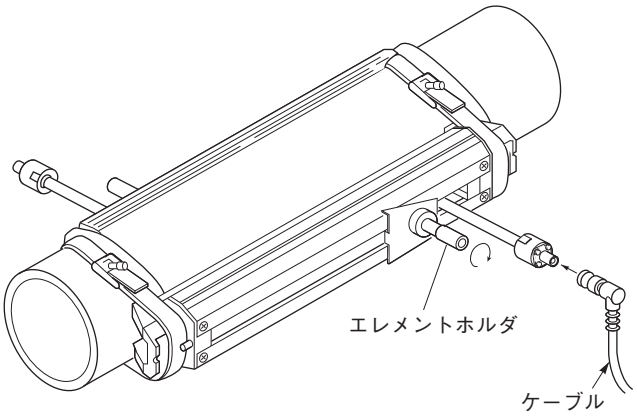


エレメントホルダを反時計方向へ回し検出器を引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，検出器を取付けてください。

④1 つ 1 つの検出器を別々に，けがき線上に取付けます。

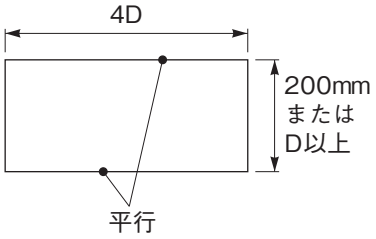


⑤検出器が管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し，検出器を配管へ密着させます。
発信面が管表面に当たって，エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。
回し過ぎには注意してください。

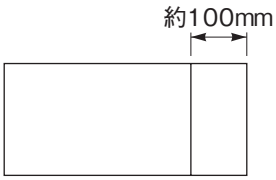


8.8　ゲージペーパーの作り方（取付け位置を決める際に使用）

①長さ 4D 以上、幅 200mm（できればD）以上の長辺か平行な紙（またはビニルシート）を用意します。



②一方の端から約 100mm のところに、長辺と直交する線を書きます。



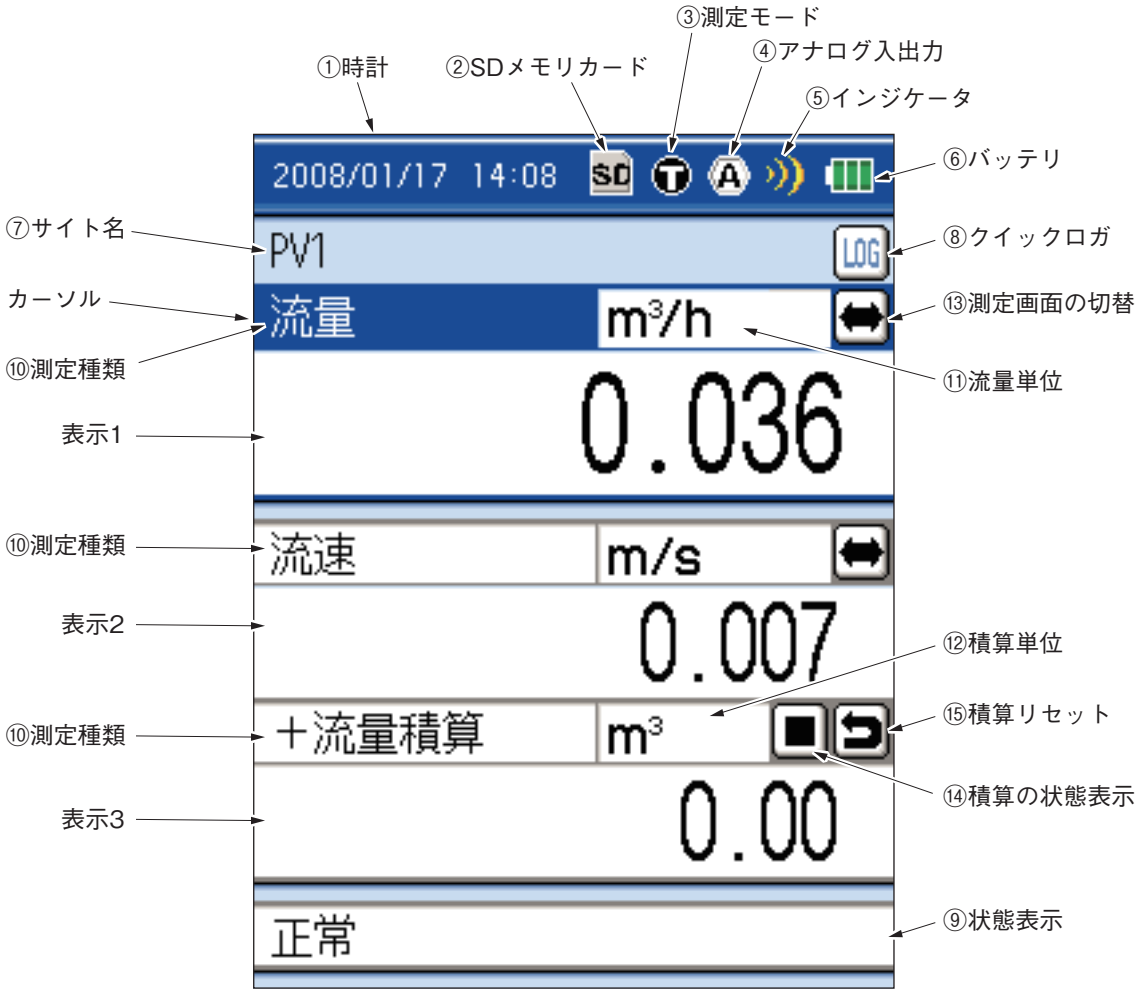
9. 測定開始

配線，配管設定，センサの取付けが完了しましたら、測定が開始できます。
次に、測定画面の表示内容を示します。

・ 測定画面では、瞬時流量，瞬時流速，積算流量，アナログ出力，アナログ入力，温度，熱流量，熱量積算を表示します。
測定画面の 3 段の表示の中、任意に割り付けることができます。割付は「測定種類（流量・流速・積算など)」の選択で行います。
水が止まっているのに流量表示が出る場合は、P.57「ゼロ点調整」、P.62「低流量カット」を参照ください。
流量表示がふらついている場合は、(P.60「ダンピング」を参照ください。

・ 積算流量値は、0000000000 ～ 9999999999 の範囲で 9999999999 を超えた場合はプリセット値に戻ります。

・ 測定画面のカーソル移動は、▲ ▼ ◀ ▶キーで行います。



①時計

時計機能を持っています。「10.3.1.(1) 時計」機能を参照して、時刻を合わせてください。
タイマー機能を使用する場合は、この時計を基にします。

②SD メモリカード

メモリカードの状態を表示します。

: SD メモリカードが挿入されていない状態

: SD メモリカードが挿入されている状態

: SD メモリカードがディスクフルの状態

: SD メモリカードがライトプロテクトされている状態

: SD メモリカードがライトプロテクトられていて且つディスクフルの状態

③測定モード

現在の測定モードを表示します。

: 流量測定中

熱流量測定時の表示（アイコンの色で状態表示します）

・黒：熱流量測定なし（ ）

・青：熱流量測定　冷房運転（ ）

・赤：熱流量測定　暖房運転（ ）

熱流量を測定する場合は、「10.3.3 熱量モード」機能を参照してください。

④アナログ入出力

アナログ入力と出力の使用状態を表示します。
アナログ入力または出力を使用する場合は、「10.3.2 アナログ入力／出力」機能を参照ください。

: アナログ入出力有効

: アナログ入出力無効

⑤インジケータ

超音波の受信信号の強さを 4 段階で示します。
信号が微弱の場合は、「7.12 送信電圧」を参照して、送信電圧のレベルを上げてください。

: 信号あり（max）

: 信号あり

: 信号減衰

: 信号なし

⑥バッテリステータス

バッテリの残量を示します。
バッテリを充電する場合は、「5.1 動作電源」の①内蔵バッテリの充電方法を参照して充電してください。

: 充電済み

: 残量 2

: 残量 1

: 残量不足

} 充電することをおすすめします。

⑦サイト名

作業中のサイト名を表示します。

⑧ クイックロガ

計測画面からロガを開始することができます。タイマ動作によるロガ機能は「9.2.1 ロギング」を参照ください。

注）但し、データロガのロギング中は起動できません。

：ロガ停止状態

：ロガ起動、ロギング中

：起動不可。SD メモリカードが挿入されていないまたは、データロガのロギング中の状態を示します。

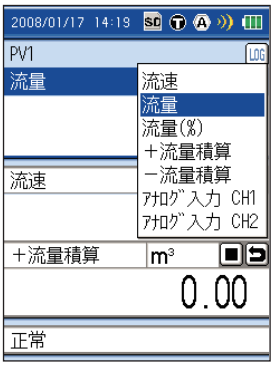
⑨ 状態表示

現在の状態を表示します。異常が複数ある場合は、右端に▲を表示します。

「正常」と表示されているか確認してください。検出器を接続しない場合は、その他の表示となります。異常ではありません。検出器の取付が完了し検出器を接続しても、他の表示がされる場合は、P.130「10.8 状態表示の異常内容」を参照して、異常処理を行ってください。

「インジケータ」の表示が 1 個以下で「正常」とならない場合は、P.136「12.3 測定値の異常」を参照してください。

⑩ 測定種類



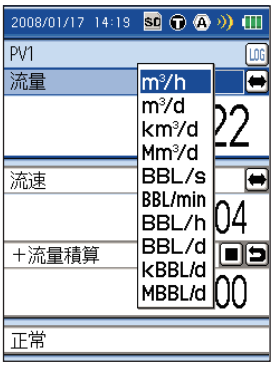
測定画面の測定種類の変更を行う場合。

測定画面で流量, 流速, 積算表示を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

・ENTキーを押しますと、測定種類の選択画面が表示されます。▼ ▲キーを押して測定種類を選択して、ENTキーを押してください。

⑪ 流量単位



測定画面の流量単位の変更を行う場合

測定画面で流量の単位を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

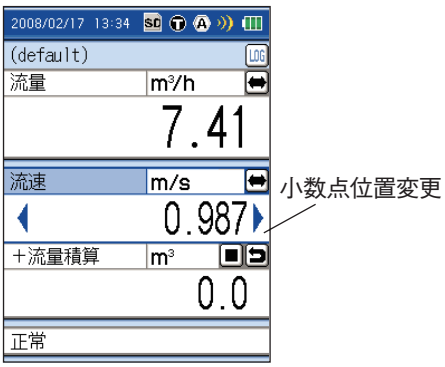
・◀ ▶キーを押して変更を行う流量単位にカーソルを移動させます。

・ENTキーを押しますと、流量単位の選択画面が表示されます。▼ ▲キーを押して単位を選択して、ENTキーを押してください。

⑫ 積算単位

積算の単位を変更する場合は、「出力単位」を参照してください。

⑬ 小数点位置の変更



小数点の位置の変更を行う場合

測定画面で小数点位置を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

・◀ ▶キーを押して数値の両端にカーソルを移動させます。（◀ 000.000 ▶）

・ENTキーを押しますと、変更可能状態になります。（両端のカーソルの色が濃くなります。）

◀ ▶キーを押して変更位置を選択して、ENTキーを押してください。

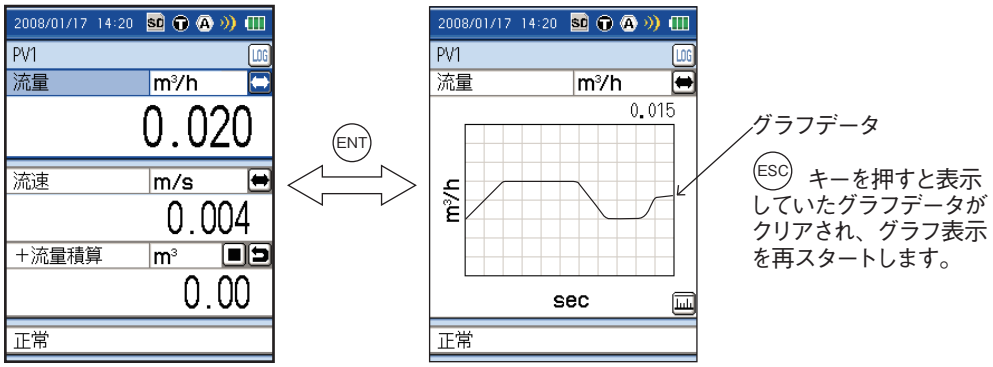
⑭測定画面の切替

選択した測定数値画面の表示を計測グラフ画面に切替えることができます。

カーソルを⇔の位置まで移動させてENTキーを押してください。

画面が切り替わります。

元の測定数値画面に戻す場合も同じ操作で切り替わります。



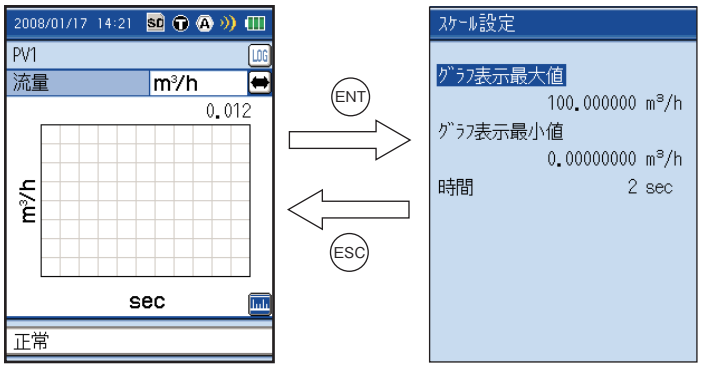
計測グラフ画面でスケールの設定変更が行えます。

カーソルを📊の位置まで移動させてENTキーを押してください。

▲ ▼ キーで項目を選択してENTキーを押しますと、設定が変更できる状態になります。

◀ ▶、▲ ▼ キーで入力が行え、ENTキーを押しますと設定されます。

ESC キーを押しますと変更前の状態に戻ります。



⑮積算の状態表示

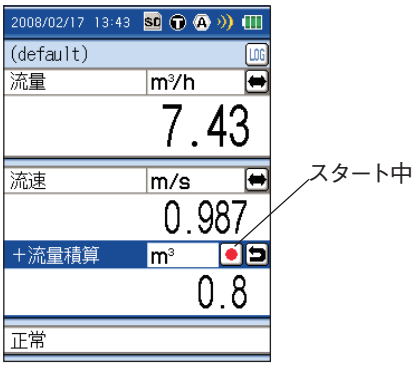
計測画面から積算の動作／停止を行うことができます。タイマ動作による積算機能は「10.1.5 積算」を参照ください。

カーソルを●または■の位置まで移動させてENTキーを押してください。

積算動作は「積算」で操作することもできます。

● : スタート中、積算動作中です。

■ : ストップ中、積算動作停止中です。



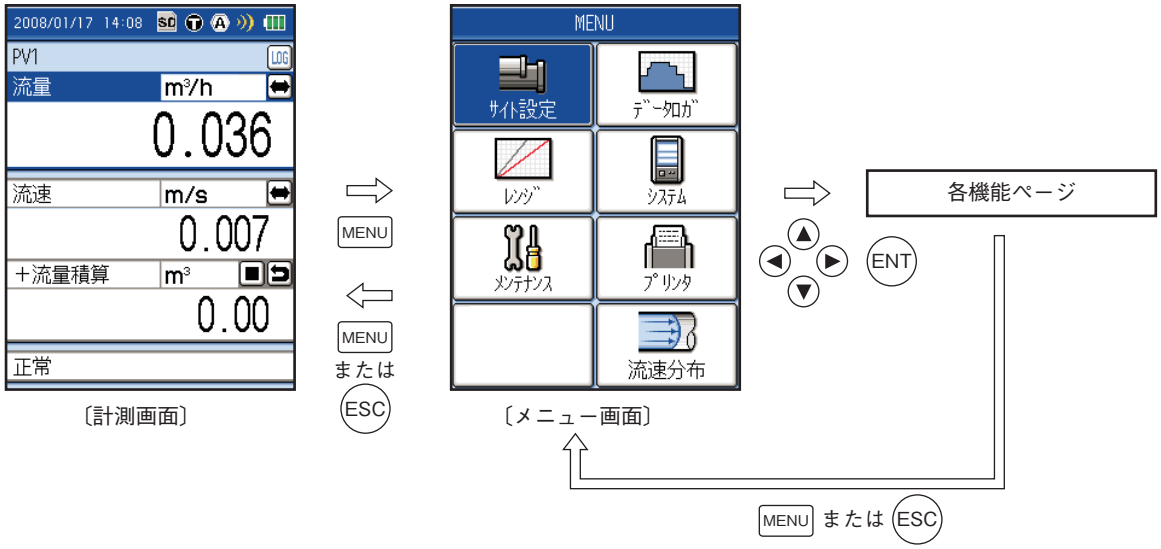
⑯積算リセット

積算値をゼロにリセットします。

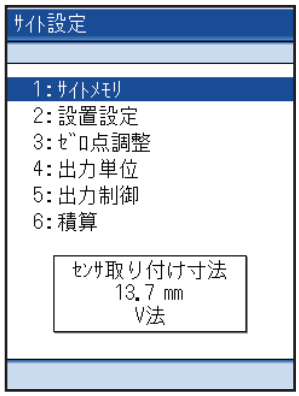
カーソルを↩の位置まで移動させてENTキーを押しますとリセットされます。

10.　設定操作（応用）

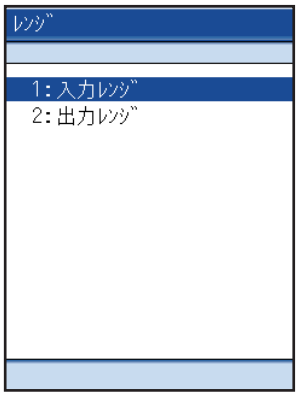
各機能ページの構成と概要を次に示します。
各機能ページはメニュー画面から呼び出します。



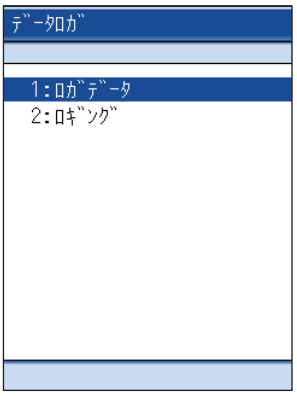
サイト設定
測定のための条件の設定



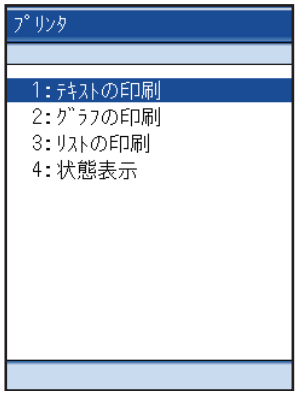
レンジ
入出力レンジの設定



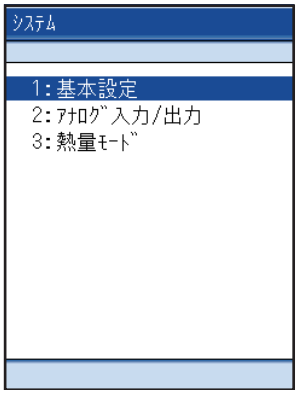
データロガ
測定値をメモリに格納，
データの表示や出力



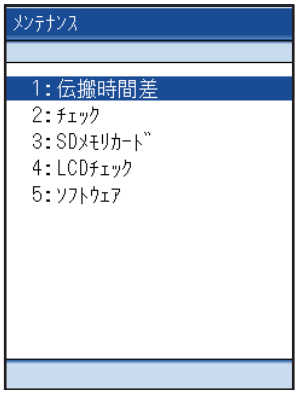
プリンタ
プリンタへのさまざまな出力操作



システム
本体の基本システムの設定変更



メンテナンス
機器状態のチェック機能



注）オプションの「流速分布」は 10.7 項「流速分布表示機能（オプション）」を参照ください。

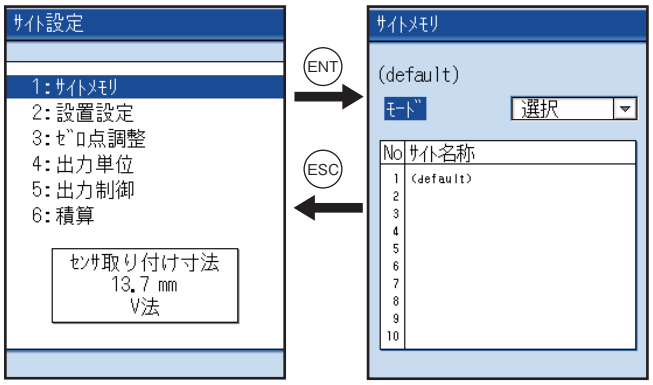
10.1　サイト設定機能の使い方（サイト設定画面）

10.1.1　「サイトメモリ」：設定および調整したデータを登録したい場合

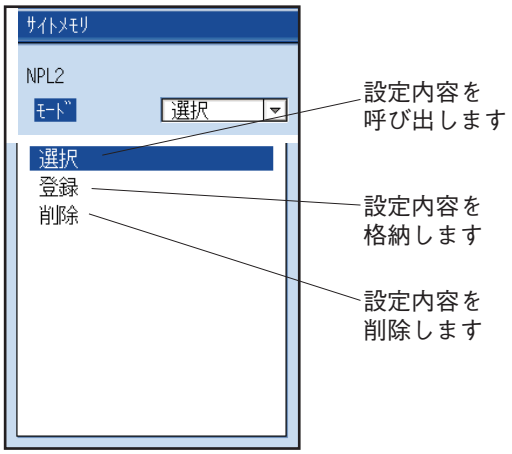
「サイト設定」で設定，調整したデータを本体メモリに登録させることができます。
一度、登録しておきますと次に同じ配管で測定を行うとき、呼び出して測定を行うことができます。
登録数は、最大 32 箇所分可能です。登録データ：設置設定、ゼロ点調整、出力単位、出力制御

〔操　作〕

①サイト設定で▲ ▼キーを押し、「サイトメモリ」を選択します。
ENTキーを押しますと、サイトメモリ画面が開きます。
画面をもどす場合はESCキーを押します。

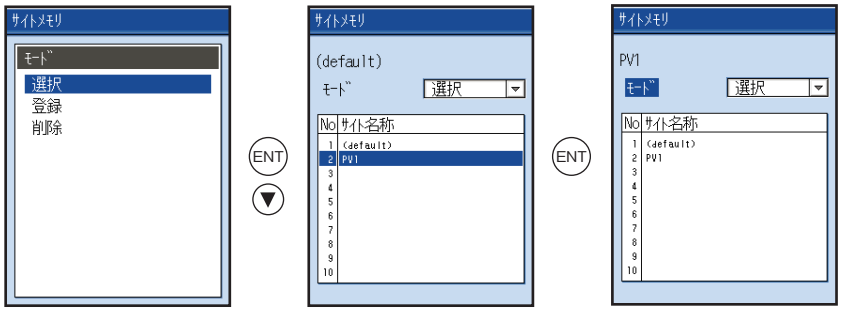


②「モード」にカーソルを移動し、ENTキーを押しますとモードの選択画面が開きます。
モードの選択を行い、ENTキーを押すとモードが確定します。

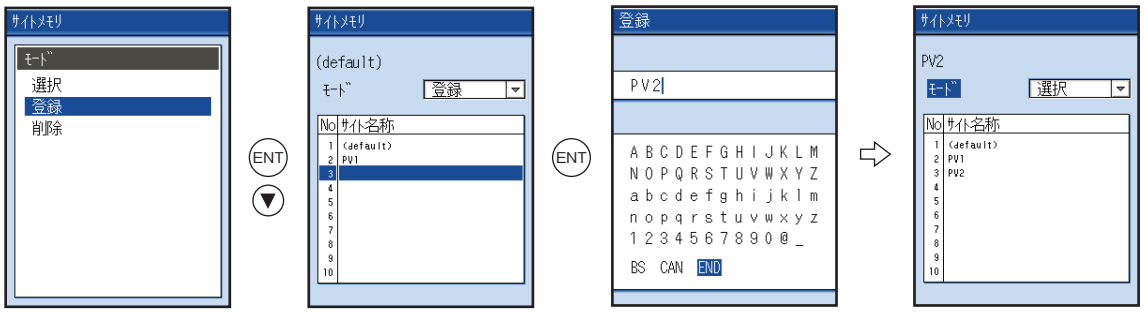


③データを呼び出す場合は「選択」を、データを登録する場合は「登録」を、データを削除する場合は「削除」を選べます。

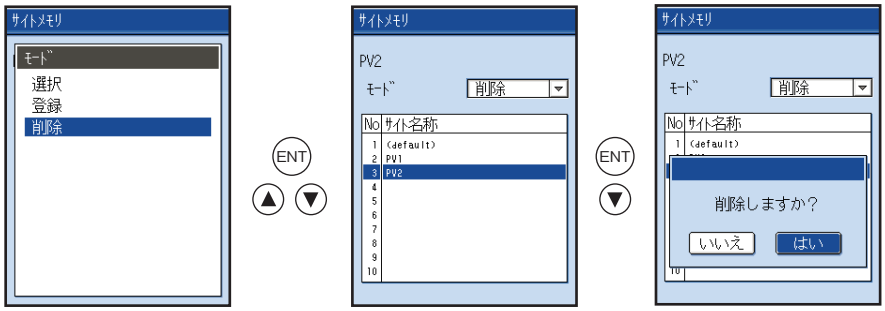
・「選択」を選んだ場合は、サイトの名前をカーソルで選択して、ENTキーを押すと呼び出しを行います。



・「登録」を選んだ場合は、サイトの名前の空欄にカーソルを移動させて、ENTキーを押すと、設定したデータの登録が行えます。サイトの名前を入力してください。（詳細は「6.2 サイトの名前入力」を参照ください）



・「削除」を選んだ場合は、削除したサイトの名前をカーソルで選択して、ENTキーを押してください。実行画面で「はい」を選択しENTキーを押しますと削除が実行されます。



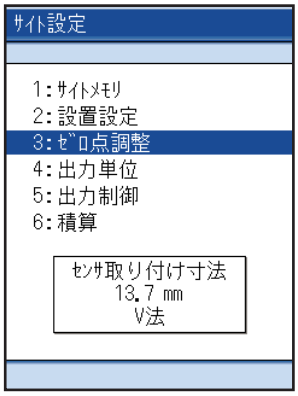
注意：登録された設置設定データが消去されますので注意してください。

10.1.2 「ゼロ点調整」：ゼロ調整を行う場合

流量のゼロ調整を行います。

〔操　作〕

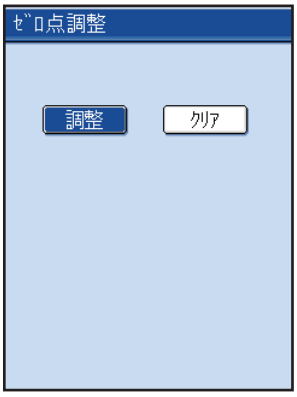
①サイト設定で▲ ▼キーを押し、「ゼロ点調整」を選択します。
ENTキーを押しますと、ゼロ調整画面が開きます。



②ゼロ調整の選択を行い、ENTキーを押すと指定されたゼロ調整が実行されます。

・「調整」
流れを止めた状態でゼロ調整を行います。
ENTキーを押した時点の測定状態をゼロとします。
本操作は、流れを止めた状態で行ってください。

・「クリア」
調整を解除します。



設置設定をやり直した場合、また測定方式を変更（P.83）した場合はゼロ調整を行ってください。

10.1.3 「出力単位」：各出力の単位を変えたい場合

流量、積算、温度、熱流量、熱量積算の単位設定を行います。

流量単位：流量単位と出力レンジの単位を選択します。
L/s，L/min，L/h，L/d，kL/d，ML/d，m^3/s，m^3/min，m^3/h，m^3/d，km^3/d，Mm^3/d，BBL/s，BBL/min，BBL/h，BBL/d，kBBL/d，MBBL/d

流量積算：流量積算の単位を選択します。
mL，L，m^3，km^3，Mm^3，mBBL，BBL，kBBL

温　　度：温度入力の単位を選択します。
℃，K

熱 流 量：熱流量の単位と出力レンジの単位を選択します。
MJ/h，GJ/h，BTU/h，kBTU/h，MBTU/h，kWh，MWh

熱量積算：熱量積算の単位を選択します。
MJ，GJ，BTU，kBTU，MBTU，kW，MW

選択した単位の出力先

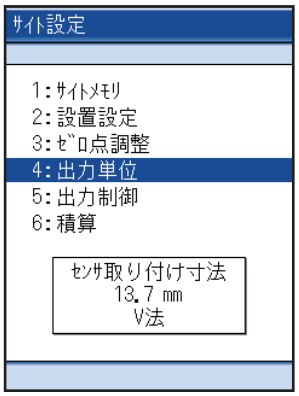
	表示	ロガー	プリンタ
流量単位	□	○	○
流量積算	○	○	○
温度	○	○	○
熱流量	○	○	○
熱量積算	○	○	○

○：「出力単位」で設定した単位が使用されます。

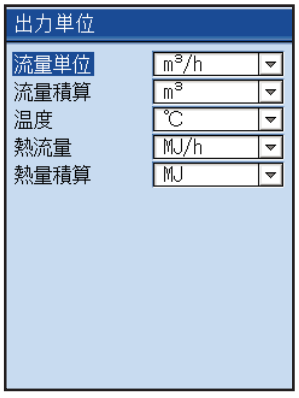
□：測定画面で設定した単位が使用されます。

〔操　作〕

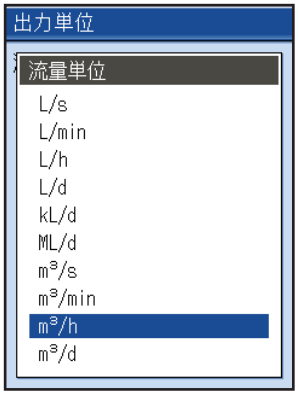
①サイト設定で▲ ▼キーを押し、「出力単位」を選択します。
ENTキーを押しますと、出力単位画面が開きます。



②▲ ▼キーを押して、単位の変更を行いたい出力項目に、カーソルを移動させます。



③ENTキーを押しますと、単位選択画面が開きます。
▲ ▼キーを押して単位選択しENTキーを押して設定します。

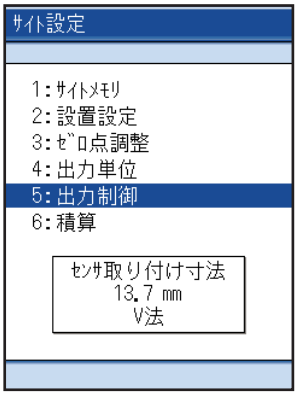


10.1.4 「出力制御」：測定値を制御する場合（出力制御機能）

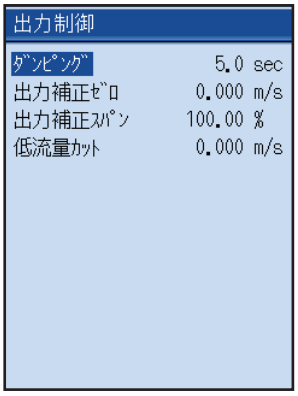
ダンピング、出力補正、低流量カットの設定値を設定することができます。

〔操　作〕

①サイト設定で▲ ▼キーを押し、「出力制御」を選択します。
ENTキーを押しますと、出力制御画面が開きます。



②▲ ▼キーを押して、出力制御の設定を変更する項目にカーソルを移動させて、ENTキーを押してください。



出力制御の詳細は、次ページ以降の以下項目を参照ください。

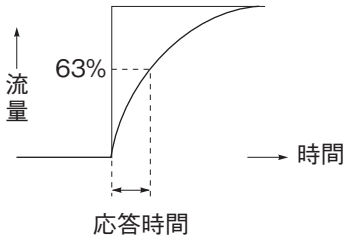
・ダンピングは、(1)「ダンピング」：測定値の変動を低減させたい場合を参照ください。

・出力補正は、 (2)「出力補正」：測定値を補正する場合を参照ください。

・低流量カットは、 (3)「低流量カット」：流量が少ないとき出力をカットする場合を参照ください。

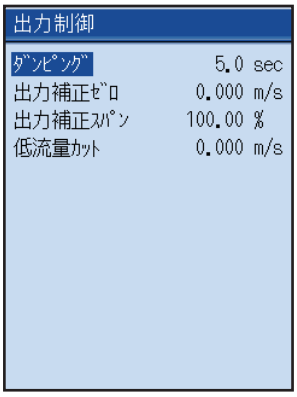
(1)「ダンピング」：出力の応答性を変えたい場合

測定値の変動を低減させる場合に使用します。
設定値は時定数です。（約 63%の応答時間です。）
設定範囲：0.0 ～ 100.0sec（0.1sec ごと）

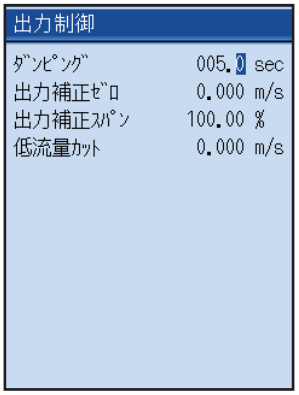


〔操　作〕

①出力制御画面で▲ ▼キーを押し、「ダンピング」を選択します。
ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。
応答時間の設定が可能になります。



②◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。
入力後、ENTキーを押して設定します。



(2)「出力補正ゼロ／スパン」：測定値を補正する場合（出力補正機能）

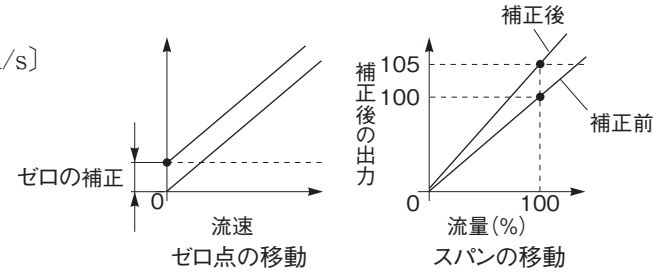
補正値を設定することができます。

出力値の計算式

$$測定値 \times \frac{スパン設定値}{100} + ゼロ設定値 = 出力値$$

〔ゼロの設定範囲：－ 5.000m/s ～ 5.000m/s〕

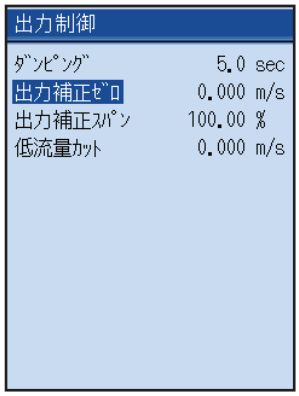
〔スパンの設定範囲：10 ～ 200%〕



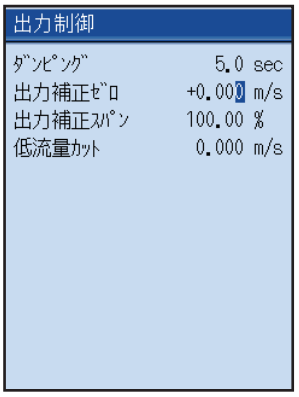
ゼロ点の移動　　スパンの移動

〔操　作〕

①出力制御画面で▲ ▼キーを押し、「出力補正ゼロ」または「出力補正スパン」を選択します。ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。
ゼロ設定またはスパン設定が可能になります。



②◀ ▶で桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。入力後、ENTキーを押して設定します。



⚠

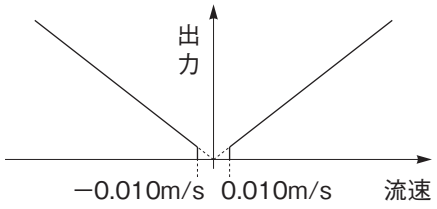
出力補正を行うと測定値が変わります。

補正が必要な場合を除き

（ゼロは　0.000m/s
スパンは100.00%）　で使用してください。

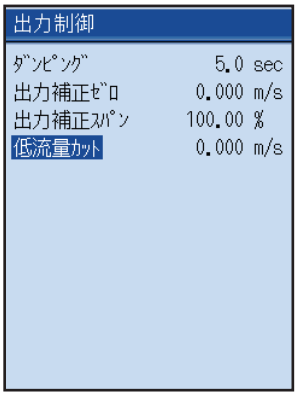
(3)「低流量カット」：流量が少ないとき出力をカットする場合（低流量カット機能）

低流量時の出力カット点を設定することができます。
〔範囲：0 ～ 5.000m/s〕
本流量計はバルブが止まっている場合でも、配管内の流体が対流などで動いていると、測定値が動きますので、適当な値でカットしてください。

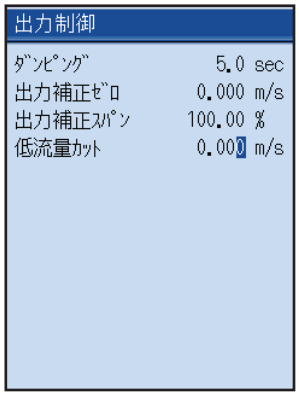


〔操　作〕

①出力制御画面で▲ ▼キーを押し、「低流量カット」を選択します。
ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。
出力カット点の設定が可能になります。



②◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。。
入力後、ENTキーを押して設定します。



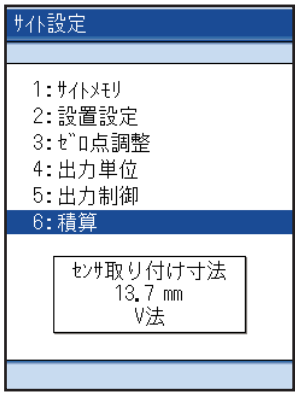
10.1.5 「積算」：測定データの積算処理を行いたい場合（積算設定）

積算処理および動作設定を行うことができます。

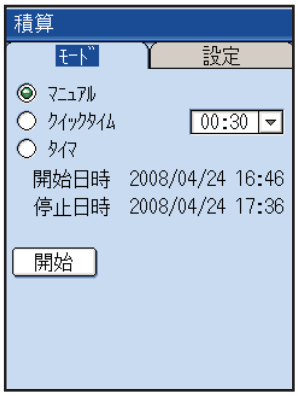
(1) 積算動作の開始，停止

〔操　作〕

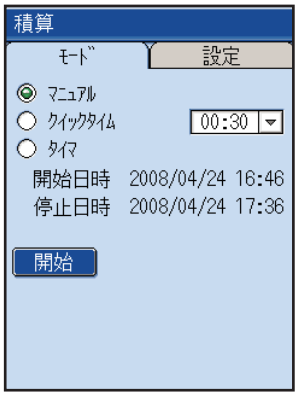
①サイト設定で▲ ▼キーを押し、「積算」を選択します。
ENTキーを押しますと、積算設定画面が開きます。



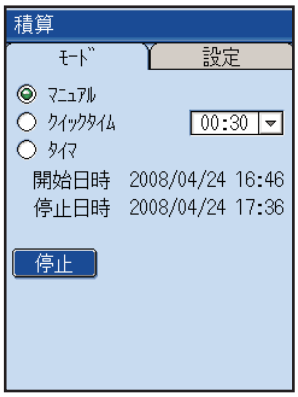
②ENTキーで積算動作のモード選択可能状態になります。
▲ ▼キー押してモード（マニュアル，クイックタイム，タイマ）を選択します。
（モードの詳細は，次ページのモード説明を参照ください）



③▲ ▼キーを押して「開始」にカーソルを移動させてENTキーを押してください。
積算動作が開始されます。



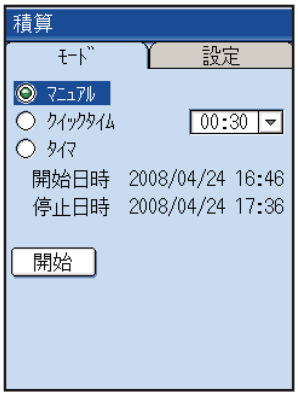
④積算動作を停止させる場合は，カーソルを「停止」に移動させてENTキーを押してください。
測定画面の「積算の状態表示」ボタンからも停止できます。



⚠ 「開始」に合わせENTキーを押さない場合は積算開始しません。
また、開始日時がすでに本体時計より過ぎている時間を設定した場合も、積算開始されません。

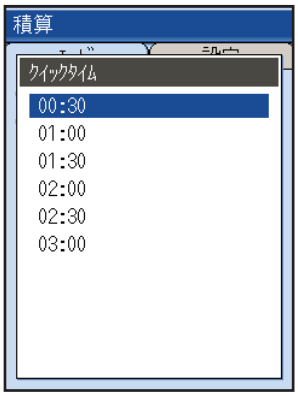
モード説明

「マニュアル」モード：　積算動作の即時開始
停止を選択しないかぎり積算し続けます。

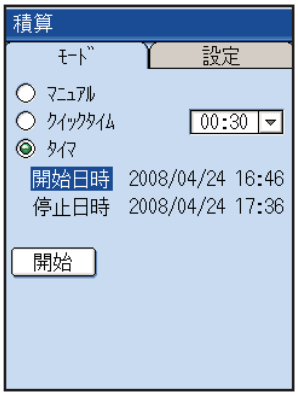


「クイックタイム」モード：　設定した時点から積算を開始し、メニューから選択した時間内積算を行い、時間経過後自動停止します。

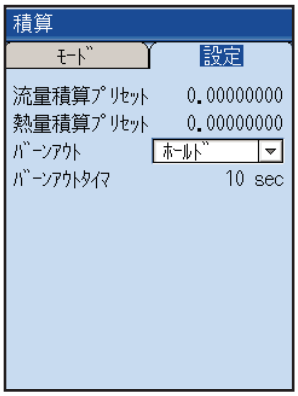
- 30 分
- 1 時間
- 1 時間 30 分
- 2 時間
- 2 時間 30 分
- 3 時間



「タイマ」モード：　開始日時と停止日時を決めて積算を行います。
各時刻を設定した後、自動的に開始、終了します。



(2) 積算動作の設定

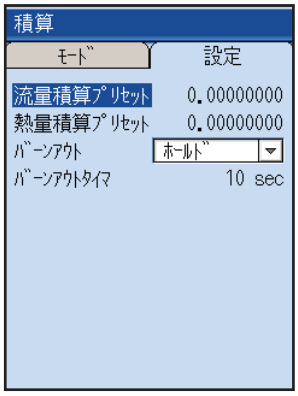


①積算画面で、◀ ▶キーで「設定」にカーソルを移動させます。

ENTキーで設定項目選択状態になります。

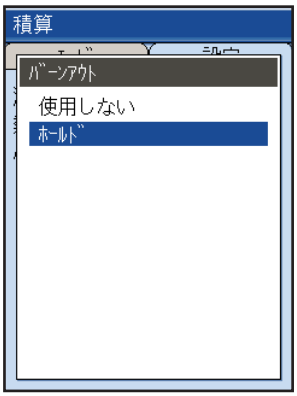
▲ ▼キーで設定項目を選択します。

ENTキーを押すと設定できます。（下記参照）

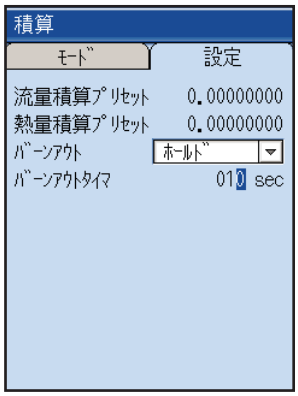


「流量積算プリセット」：　流量積算をプリセット値にして積算を再開します。
［設定範囲：0.000 ～ 9999999999］

「熱量積算プリセット」：　熱量積算をプリセット値にして積算を再開します。
［設定範囲：0.000 ～ 9999999999］
実際の積算値をリセットする場合には測定画面で行います。
（P.53 参照）



「バーンアウト」：　管内が空になったり、流体中に気泡が混入したりして測定状態が異常となった場合の積算処理の設定を行います。
設定範囲
ﾎｰﾙﾄﾞ：積算を停止します。（工場出荷時）
使用しない：異常発生直前の流量値で積算を継続します。



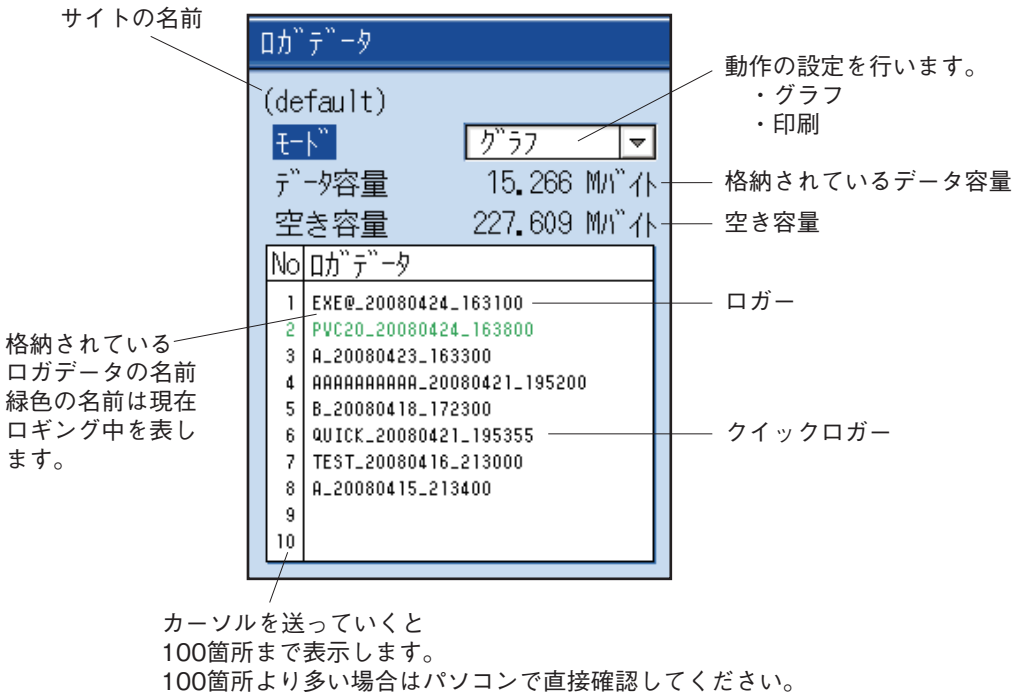
「バーンアウトタイマ」：　異常発生から、異常処置を行うまでの時間を設定します。
［設定範囲：0 ～ 900sec（工場出荷時：10sec）］
バーンアウトタイマーが動作するまでは、積算を継続します。

10.2　データロガ機能の設定

SD メモリカードに測定値データを格納して、測定終了後に格納したデータを呼出し、表示およびプリント出力などを行うための設定です。
記憶容量：SD メモリカードの容量によります。

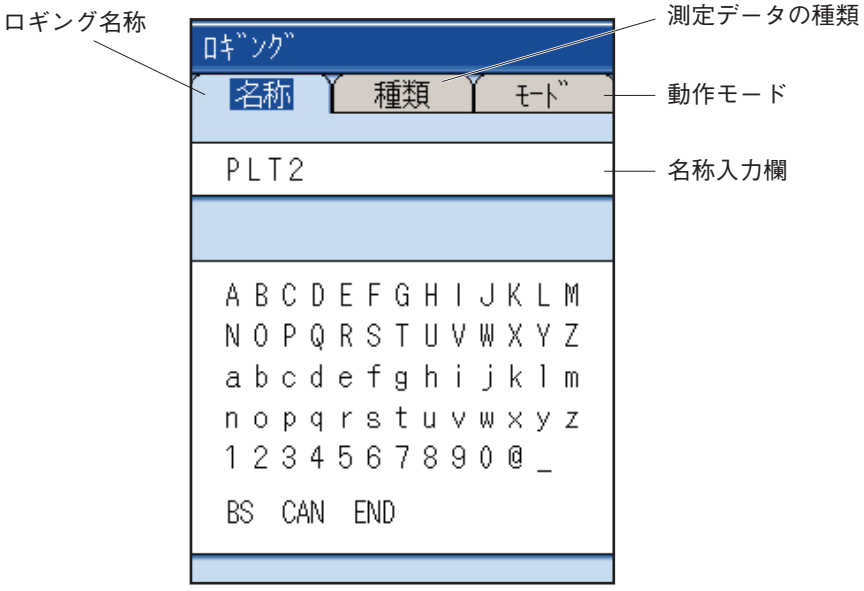
(1) ロガデータ画面の見方

ロギングした測定データを呼び出し、グラフ表示およびプリント出力を行う画面です。



(2) ロギング画面の見方

格納するファイル名称とロギングする測定データの種類と SD メモリカードへ格納する動作モードを設定する画面です。



10.2.1　ロガー動作モードについて

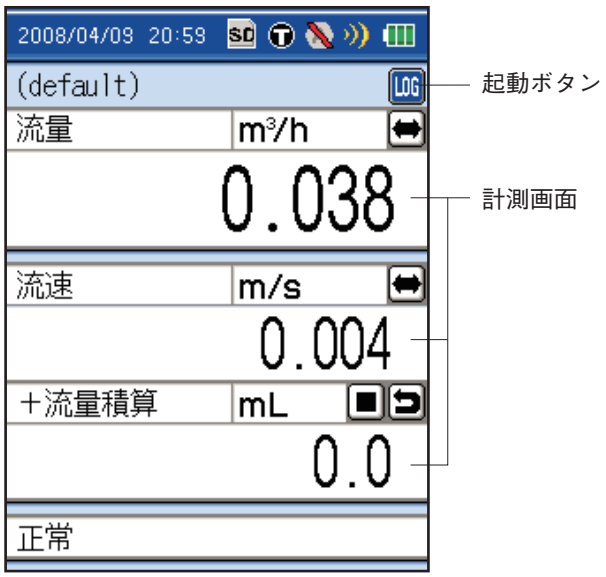
ロギング（記録）するモードには、測定画面から操作できるクイックロガーとメニュー画面から設定するロガーの２つがあり、ロガーには連続モードと定刻モードがあります。

・クイックロガー
・ロガー
　①連続モード
　②定刻モード

(1) クイックロガー

クイックロガーの開始は、測定画面のクイックロガーの起動ボタン[LOG]にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと開始します。
終了は、開始から１時間後、又は、クイックロガーの停止ボタン押下で停止します。

・ロギング時間：1 時間固定
・周期：10 秒固定
・測定データの種類：計測画面で表示している 3 種類（単位と小数点桁数は表示と同じ）と状態表示
　流量を 3 行または 2 行表示している場合は、一番上の行の流量が格納されます。



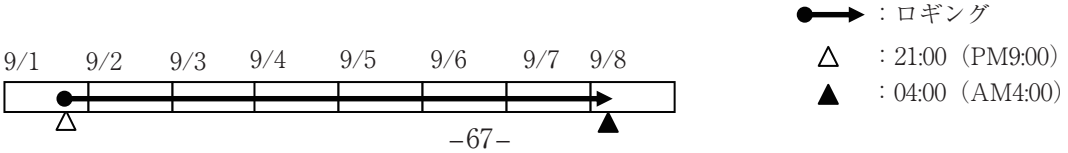
(2) ロガー

①連続モード
連続モードは開始日時から停止日時まで一定の周期で連続してロギングするモードです。
終了は、停止日時経過、又は停止ボタン操作で停止します。停止時刻は開始時刻と周期によって決まりますので設定した停止時刻と違う場合があります。

・ロギング時間：開始日時～停止日時
・周期：10 秒～ 24 時間
・測定データの種類：測定データ 14 種類と状態表示

例）9/1 21:00（PM9:00）から 9/8 04:00（AM4:00）までのロギングを設定する場合

・開始日時：2008/09/01 21:00
・停止日時：2008/09/08 04:00



②定刻モード

定刻モードは開始日から終了日の間で 1 日の内のある時間帯だけ一定の周期でロギングするモードです。

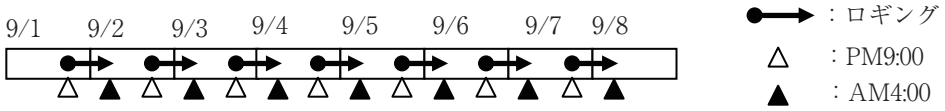
終了は、終了期間の停止時刻経過、又は停止ボタン操作で停止します。停止時刻は開始時刻と周期によって決まりますので設定した停止時刻と違う場合があります。

開始時刻と停止時刻との差は、最低 1 時間以上。開始時刻が停止時刻より以前の場合は、24 時を跨いだロギングとなります。

・ロギング期間：開始日～終了日
・ロギング時間：開始時刻～停止時刻
・周期：10 秒～ 23 時間
・測定データの種類：測定データ 14 種類と状態表示

例）9/1 から 1 週間、21:00（PM9:00）から 04:00（AM4:00）までのロギングを設定する場合は、

・期間：9/1 ～ 9/8
・開始時刻：21:00（PM9:00）
・停止時刻：04:00（AM4:00）



③測定データの種類

測定データは以下の 14 種類となります。

流速
流量
流量（%）
＋流量積算
－流量積算
アナログ入力 CH1
アナログ入力 CH2
送り側温度
返り側温度
温度差
熱流量
熱流量（%）
＋熱量積算
－熱量積算

10.2.2　ロガデータのファイル形式について

１つのロガーのファイルは、下記２種類のファイルから構成さます。データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割格納します：

ファイル種別	ファイル名称	備考
構成 ファイル	(ロギング名称)_(日付)_(時刻).ini	ロガーの開始時刻や関連するロガーデータファイルを指す
データ ファイル	(ロギング名称)_(日付)_(時刻).csv	特定期間のロギングデータ。

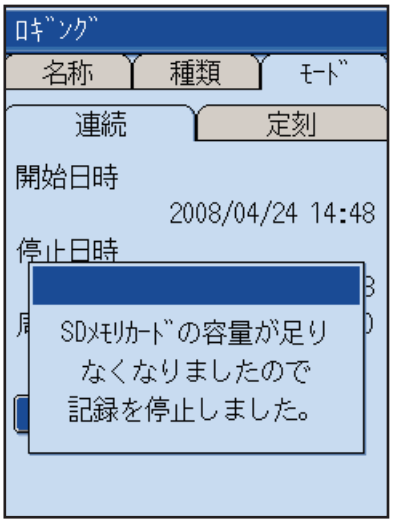
１つのロガーの最大データファイル数は、連続ロガーは 20 ファイル、定刻ロガーは 550 ファイルとなります。定刻ロガーは１日１ファイルとなります。

注意）最大データファイル数に達するとロギングを停止します。

ロガデータ一覧は、ロガー構成ファイルの拡張子 (.ini) を除いた下記名称で表示します。

- ロガー・・・「ロガー名称 _(開始日付)_(開始時刻)」
- クイックロガー・・・「"QUICK_(開始日付)_(開始時刻)」

ロギング中に容量不足となった場合は、下図メッセージを表示してロギングを停止します。
この画面が表示された場合、すぐに SD メモリカードを交換してください。ロギングを中止する場合は「停止」にカーソルを移動させ(ENT)キーを押して、SD メモリカードを一度取り出してください。(ESC)キーを押すか SD メモリカードを取り外すとメッセージは消えます。

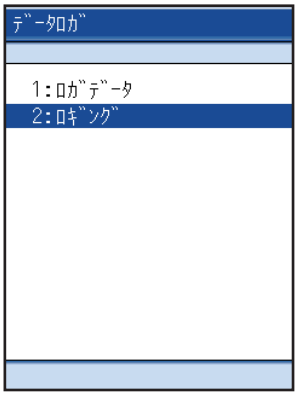


10.2.3 「ロギング」：測定データをロギング（記録）する場合

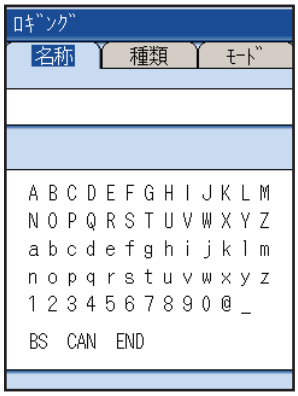
「ロギング」ではロギングする条件を設定するだけとなります。
ロギングを開始させるためには、下記の②～⑧の操作が必要です。

〔操　作〕

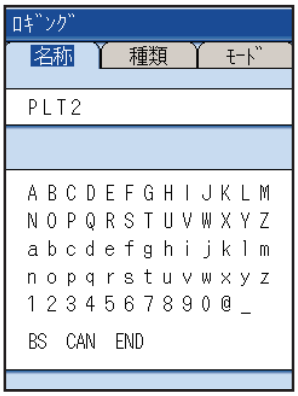
①データロガ画面で▲ ▼キーを押して「ロギング」を選択し、ENTキーを押します。



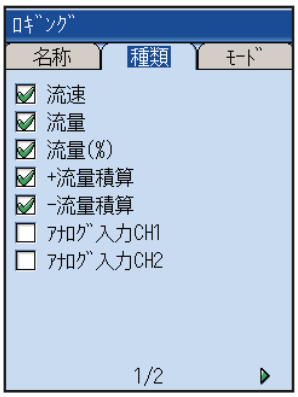
②ロガーの名前を登録します。
「名称」にカーソルがあることを確認してENTキーを押してください。
カーソルが文字入力欄に移動します。



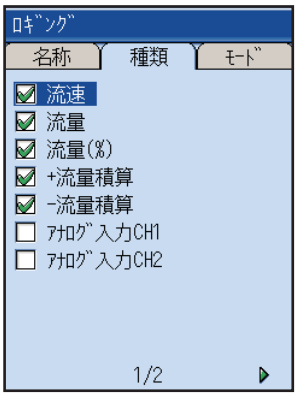
③ロギングする場所や配管の名前を登録します。
文字の入力方法は P.14 ～ 15 を参照ください。



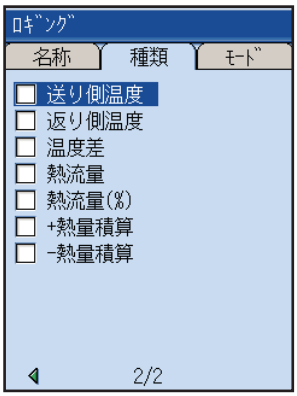
④ロギングするデータの種類を設定します。
「名称」のカーソルを ▶キーを押して「種類」に移動させます。
ENTキーを押しますと、データの種類にカーソルが移動します。



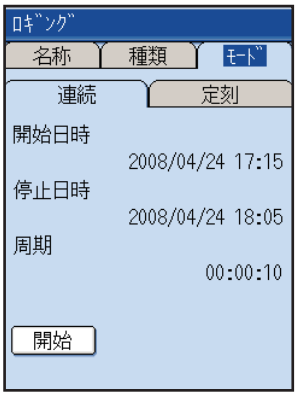
⑤▲ ▼キーでデータの種類を選択して、ENTキーを押しますと、選択したデータのロギングが行えます。
複数の選択が可能です。
▶キーを押しますと、2ページ目のデータの種類が表示されます。



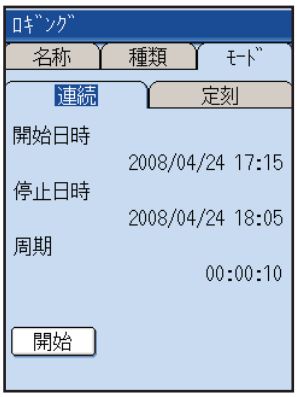
⑥選択ができましたら、ESCキーを押してカーソルを「種類」に戻します。



⑦ロギング動作のモードを設定します。
「種類」のカーソルを ▶キーを押して「モード」に移動させます。

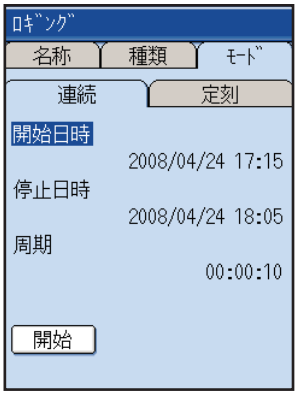


⑧ENTキーを押しますと、「連続」にカーソルが移動します。
▶キーを押しますと、「定刻」にカーソルが移動します。



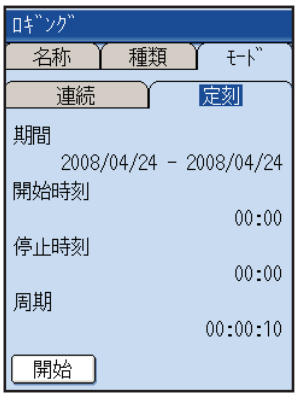
・メモリカードへのデータの書き込み中は取り外さないでください。ロガデータの読み込みができなくなります。
・メモリカードへのデータ書き込み中に電源を切断しないでください。ロガデータの読み込みができなくなります。

⑨「連続」、「定刻」ともENTキーを押しますとそれぞれの設定項目にカーソルが移動します。



・「連続」の設定
ロギングの開始日時と終了日時、ロギング周期を設定します。
「開始」にカーソルを移動させてENTキーを押しますとロギングが開始されます。

・「定刻」の設定
ロギングする期間、開始終了時刻、ロギング周期を設定します。
「開始」にカーソルを移動させてENTキーを押しますとロギングが開始されます。



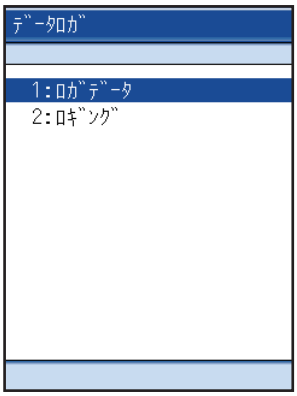
・熱量モードを「使用しない」場合は、データ種類の送り側温度以下が選択されている場合でも無効となります。
・ロガー開始以降に出力単位またはシステム単位が変更された場合、開始時の単位でロギングされます。変更された単位が有効となるのはロガー停止以降となります。
・本体時計の時刻より設定時刻が過ぎてしまうとスタートすることができません。必ず現在時刻より数分後の余裕を見た時刻を設定してください。

10.2.4 「ロガデータ」：ロギング済みのデータを画面で確認したりプリント出力したい

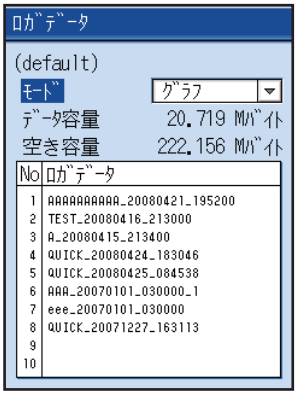
(1) ロギング済みのデータを画面で確認する場合

〔操　作〕

①データロガ画面で▲ ▼キーを押して「ロガデータ」を選択し、ENTキーを押します。

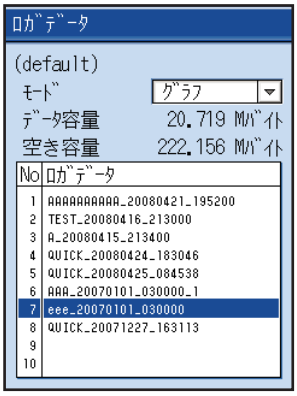


②ロガデータ画面になりましたら、ENTキーを押してください。

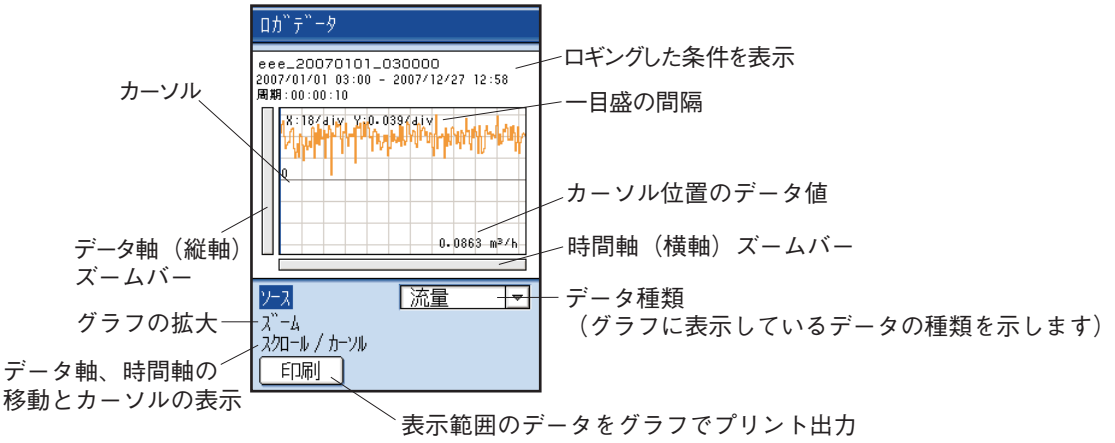


③モード選択画面になります。「グラフ」を選択してENTキーを押してください。

④▲ ▼キーでロガデータの名前（No.）を選択し、ENTキーを押すと、グラフ表示の画面が開きます。



グラフ表示画面の見方

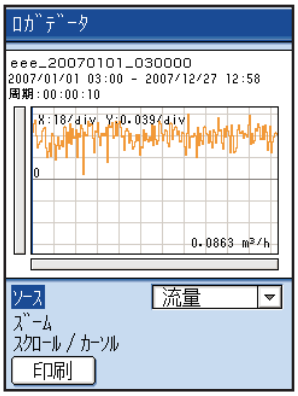


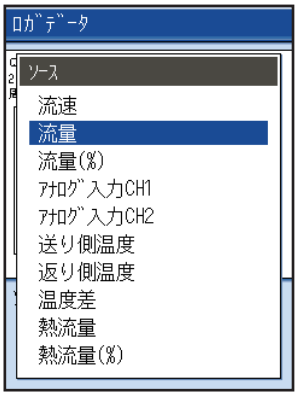
ロギング開始から最大 4 画面分のロギングデータを表示します。データ数で最大 816 データとなります。
（1 画面 204 データ）
816 以降のデータを確認する場合は、SD メモリカードを直接 PC で読込んでください。

⑤グラフ表示するデータ種類を変更する場合

「ソース」にカーソルを移動させ、(ENT)キーを押しますとソース画面になります。(▲) (▼)キーでデータ種類を選択します。

注）ロギングしたデータ種類しか表示できません。

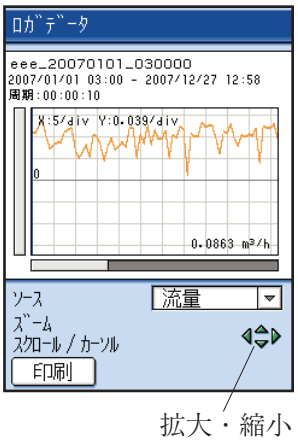




⑥時間軸（横軸）、データ軸（縦軸）のスケールを変更する場合

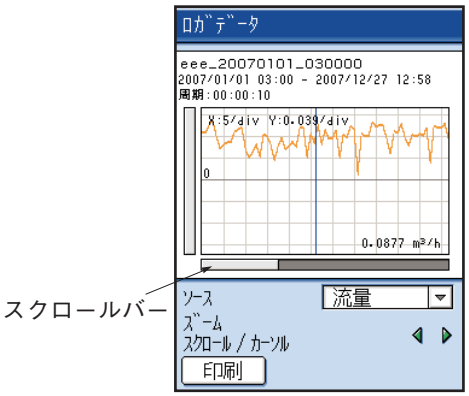
▲ ▼キーを押して「ズーム」にカーソルを移動させ、◀ ▶キーで時間軸を拡大･縮小します。

▲ ▼キーでデータ軸を拡大・縮小します。



⑦時間軸を移動したい場合

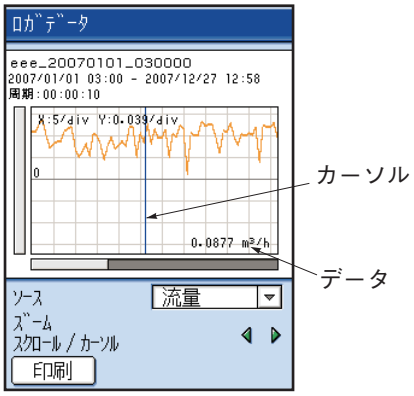
▲ ▼キーを押して「スクロール」にカーソルをあわせてをENTキーを押しますと、スクロール可能状態になります。時間軸の移動は◀ ▶キーを使用してください。



⑧カーソル位置のデータ値を表示させる場合

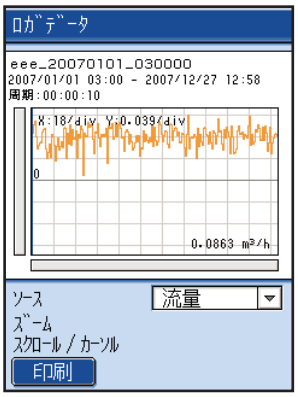
▲ ▼キーを押して「カーソル」にカーソルをあわせてENTキーを押します。

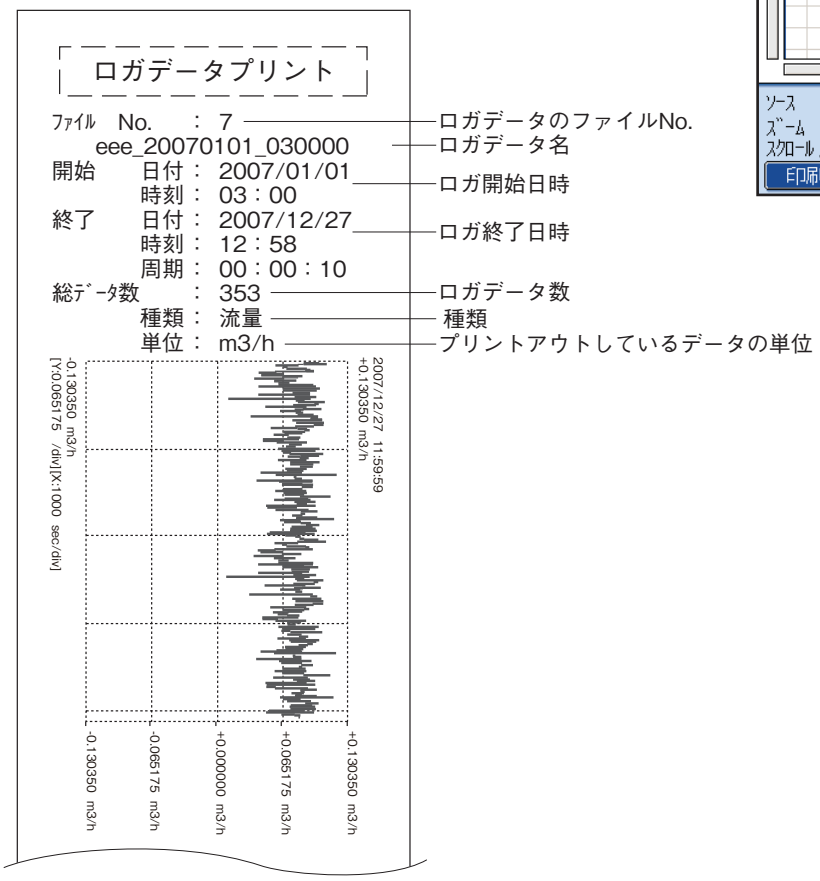
◀ ▶キーで時間軸をスクロールまたはカーソルを移動させ、確認したい時間のデータ値を表示させることができます。



⑨グラフのプリント出力を行う場合

「印刷」にカーソルを移動させ(ENT)キーでグラフのプリント出力が行えます。





(2) ロギング済みのデータを「テキスト」でプリント出力したい場合

〔操　作〕

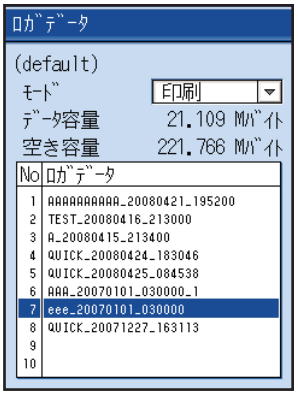
①データロガ画面で▲ ▼キーを押して「ロガデータ」を選択しENTキーを押します。

②ロガデータ画面になりましたらENTキーを押してください。

③モード選択画面になります。

「印刷」を選択してENTキーを押してください。

④▲ ▼キーでロガデータの名前（No.）を選選択し、ENTキーを押すと、プリント出力画面が開きます。



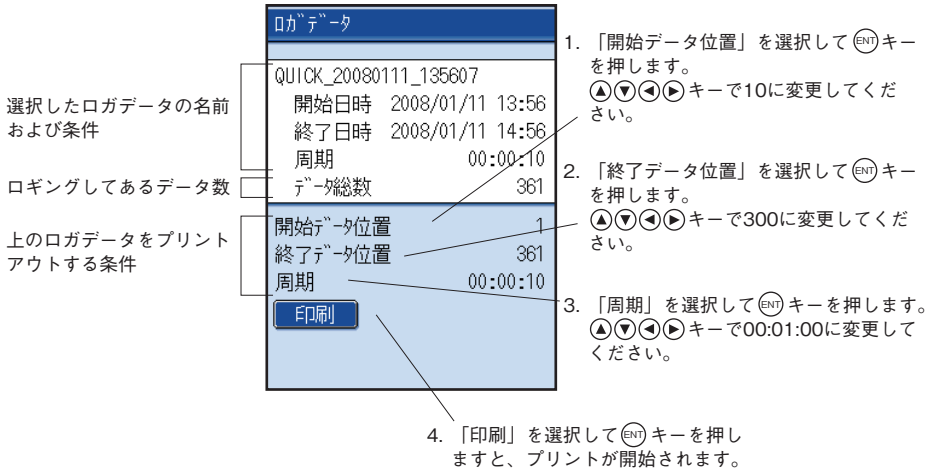
⑤プリントアウトする条件を設定します。

設定後、「印刷」にカーソルを移動させENTキーを押してください。

［例］

「QUICK」というロガデータの中には 13 時 56 分から 14 時 56 分の間で 10 秒ごとに 361 個のデータが格納されています。

このロガデータを 10 個目（13 時 57 分）から 60 秒ごとに 300 個目（14 時 46 分）までプリントアウトします。



プリント出力可能なデータは最大 10000 データとなります。

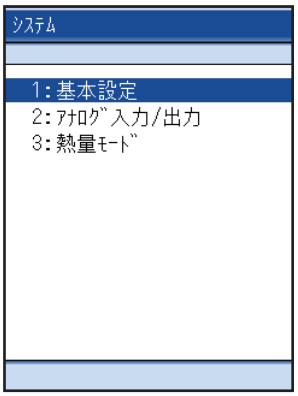
10000 データ以内となるように「開始データ位置」と「終了データ位置」を設定してください。

10.3　システムの設定（システムの設定画面）

システムは、基本設定（時刻の設定,，システム単位の設定などシステムに関する設定）とアナログ入出力（アナログ入力の設定，入出力の校正），熱量モード（モード，運転，温度の設定）を行います。

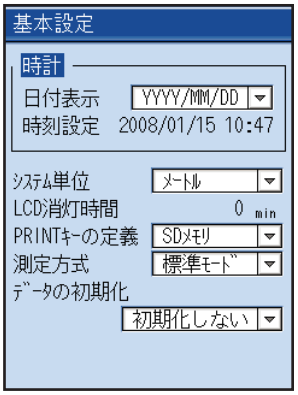
10.3.1 「基本設定」：システムに関する設定を行いたい場合

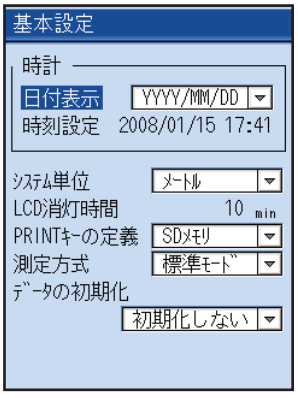
①システムで「基本設定」を選択します。
ENTキーを押しますと、基本設定画面になります。



(1)「時計」：時計の設定を行いたい場合〔現時刻を設定します〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「時計」を選択します。
ENTキーを押しますと、日付表示にカーソルが移動します。
ENTキーを押しますと日付表示画面になります。
▲ ▼キーで日付の表示方法を選択しENTキーを押します。
YYYY：西暦
MM ：月
DD ：日





②▲ ▼キーで時刻設定にカーソルを移動させENTキーを押しますと、日時の設定を行える状態になります。

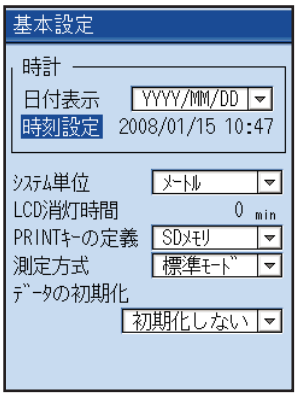
◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。

入力後、ENTキーを押してください。

その時点から設定した時刻で動き始めます。

設定内容

2008/01/15 10:47
年 月 日 時 分

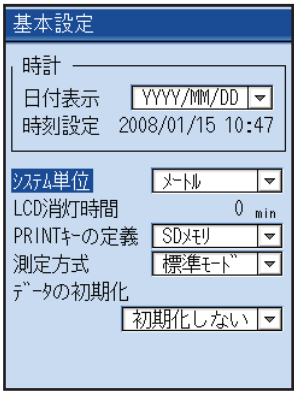


積算データロガおよびプリンタのタイマ機能を使用している場合、時計の設定変更を行うことができません。タイマ機能を停止させてから再度設定を行ってください。

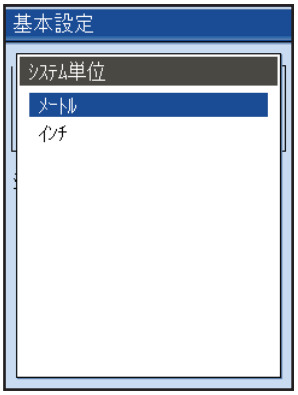
(2)「システム単位」:測定および設定の単位系を設定する場合〔メートル系，インチ系の選択〕

〔操　作〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「システム単位」を選択します。
ENTキーを押しますと、システム単位の選択画面が開きます。



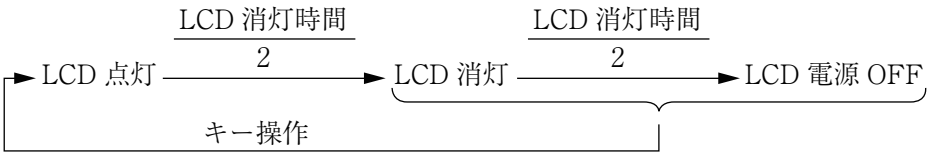
②▲ ▼キーで「メートル」または「インチ」を選択して、ENTキーを押してください。



(3)「LCD 消灯時間」：LCD を消灯させる時間の設定を行いたい場合

〔自動的に LCD（画面）を消灯させたい場合〕

LCD 消灯時間（設定範囲は 0 ～ 30 分）を設定します。
LCD 消灯時間またはキー操作をしないと LCD（画面）のバックライトが消灯して、その後 LCD の電源が OFF します。消灯中にキー操作をすると点灯します。
消灯時間を 0 分とすると、消灯せずに点灯し続けます。



〔操　作〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「LCD 消灯時間」を選択します。
ENTキーを押しますと、消灯時間の設定を行える状態になります。

②◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。
入力後、ENTキーを押してください。

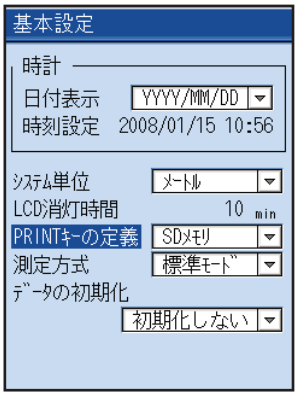
(4)「PRINT キーの定義」：PRINT キーの設定を行いたい場合

〔プリンタ，SD メモリの選択〕

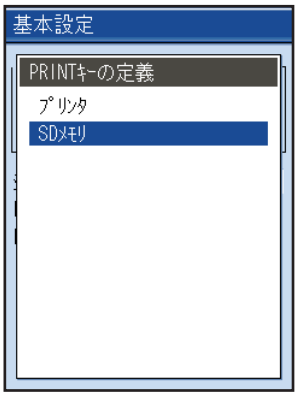
・プリンタ：プリンタへ画面コピーデータを出力します。
・SD メモリ：SD メモリへ画面コピーデータを保存します。

〔操　作〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「PRINT キーの定義」を選択します。
ENTキーを押しますと、PRINT キー定義の選択画面が開きます。



②▲ ▼キーで「プリンタ」または「SD メモリ」を選択して、ENTキーを押してください。



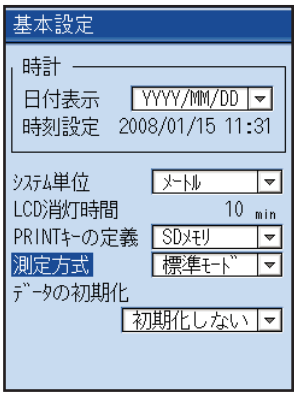
SDメモリに設定した場合は、画面のハードコピーが撮れ、BMP形式でSDメモリに格納されます。
プリンタに設定した場合は、画面のプリントアウトを行います。

(5)「測定方式」：測定方式の変更を行います

標準モードは通常の測定方式です。
外乱モードは外乱に強い方式となっています。
標準モードで測定できない場合は外乱モードに変更してください。
センサの選択、口径の設定により測定方式を自動選択しています。自動選択で初めから外乱モードの場合はそのままご使用ください。自動選択で標準モードの場合は外乱モードへの変更が可能です。

〔操　作〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「測定方式」を選択します。
ENTキーを押しますと、測定方式の選択画面が開きます。



②▲ ▼キーで「標準モード」または「外乱モード」を選択して、ENTキーを押してください。

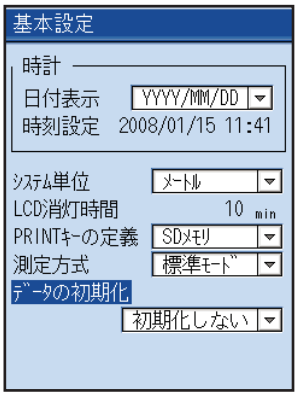
測定方式は、センサの種類、口径に応じて電源投入時およびサイト設定の設置設定画面に入ったときに初期化されます。
標準モードから外乱モードへの変更後、電源 OFF、設置設定画面に入った場合は再度、設定してください。

標準モードから外乱モードへ変更した場合、測定値が変化することがあります。

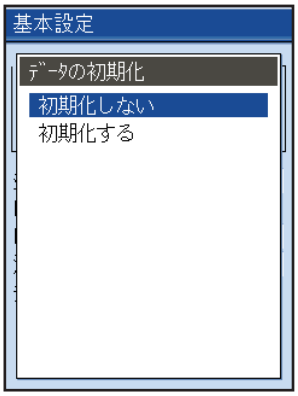
(6)「データの初期化」：設定パラメータを初期化することができます。

〔操　作〕

①基本設定画面で▲ ▼キーを押し、「データの初期化」を選択します。
ENTキーを押しますと、データの初期化が行える画面になります。

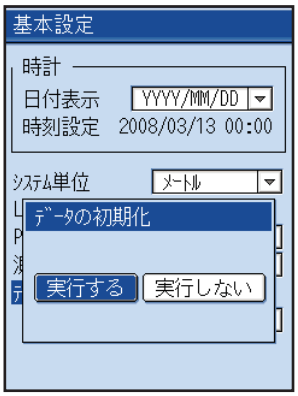


②▲ ▼キーで「初期化する」を選択して、ENTキーを押してください。



> **注）以下のデータは保持されます。**
> **① サイトメモリの選択されていないサイト**
> **② 時計**
> **③ アナログ出力とアナログ入力の校正値**
> **④ SD メモリカードの内容**

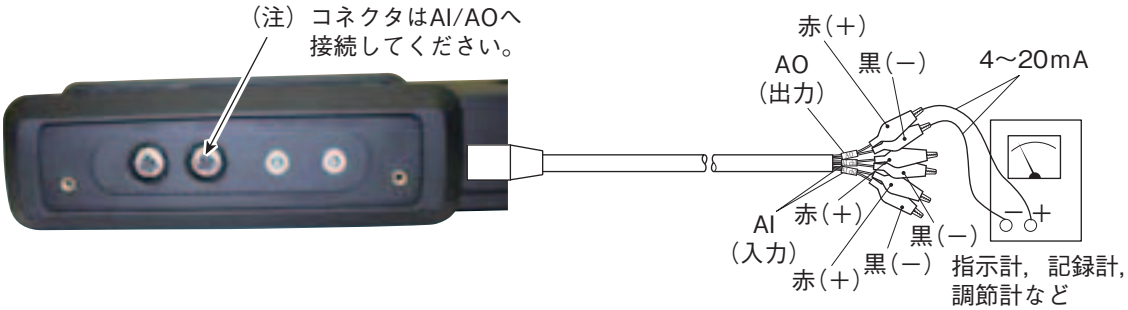
③◀ ▶キーで「実行する」を選択して、ENTキーを押してください。



> **初期化を行いますと、表示言語は英語となります。**
> **表示言語の切換方法は「5.2 電源の投入」を参照ください。**

10.3.2 「アナログ入力 / 出力」：アナログ入出力の使用および校正を行いたい場合

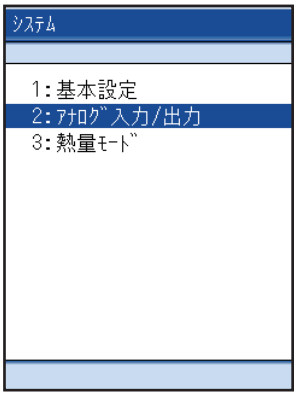
アナログ入出力の使用方法を設定をします。また、入出力の校正も行うこともできます。

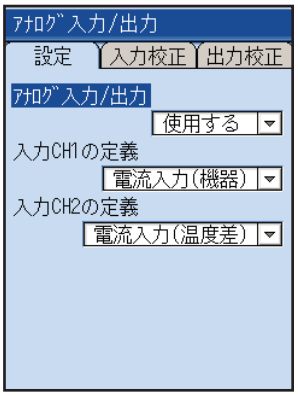


☞ アナログ入出力コード（20ページ）

アナログ出力：DC 4 ～20mA，1点（負荷抵抗600Ω以下）
アナログ入力：DC 4 ～20mA，1点（入力抵抗200Ω）
DC 4 ～20mA（入力抵抗200Ω）または
DC 1 ～5 V，1点

①システム「アナログ入力 / 出力」を選択します。
ENTキーを押しますとアナログ入力 / 出力設定画面になります。

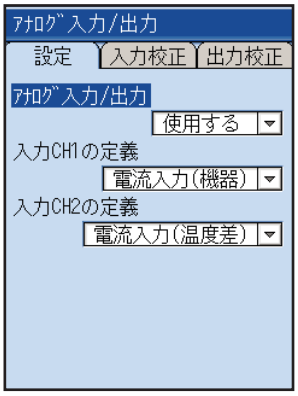




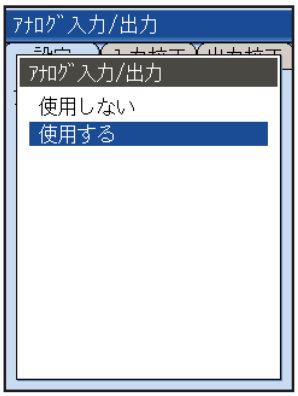
(1)「設定」：アナログ入出力を使用する場合

〔操　作〕

①基定画面で(ENT)キーを押しますと「アナログ入力 / 出力」にカーソルが移動します。
(ENT)キーを押しますと、アナログ入力 / 出力の使用、未使用選択画面が開きます。



②(▲) (▼)キーで使用、未使用を選択して(ENT)キーを押してください。



(2)「設定」：入力の種類を設定する場合

アナログ入力１の定義

使用しない：使用しない場合に選択します。

電流入力（機器）：外部変換器の DC ４～ 20mA を接続します。

電流入力（送り側温度）：熱量モードを使用する場合に送り側温度 DC ４～ 20mA を接続します。
アナログ入力２の定義を「電流入力（温度差）」に設定した場合、「電流入力（送り側温度）」は無効となります。

電圧入力：外部変換器の DC １～５V を接続します。

アナログ入力２の定義

使用しない：使用しない場合に選択します。

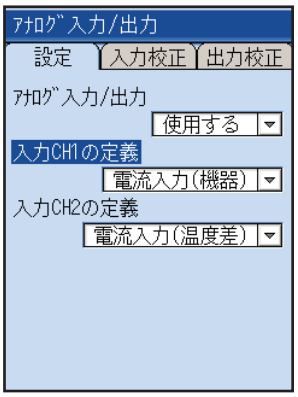
電流入力（機器）：外部変換器の DC ４～ 20mA を接続します。

電流入力（返り側温度）：熱量モードを使用する場合に返り側温度 DC ４～ 20mA を接続します。

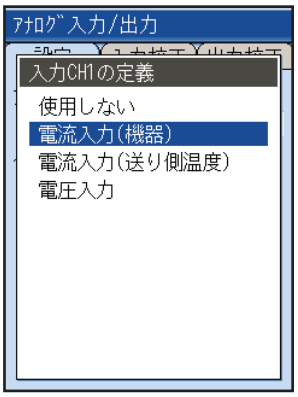
電流入力（温度差）：熱量モードを使用する場合に送り側と返り側の温度差 DC ４～ 20mA を接続します。

〔操　作〕

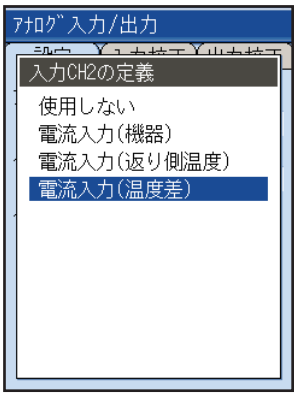
①設定画面で(ENT)キーを押しますと「アナログ入力 / 出力」にカーソルが移動します。
▲ ▼キーで入力 CH1，CH2 の定義を選択して(ENT)キーを押してください。



②アナログ入力定義の選択画面が開きます。
入力種類を選択して(ENT)キーを押してください。



入力 CH1 の定義



入力 CH2 の定義

入力レンジの設定は「9.4　レンジ設定」を参照ください。

(3)「入力 CH1，CH2 電流入力校正」：入力信号のゼロ，スパン校正を行います

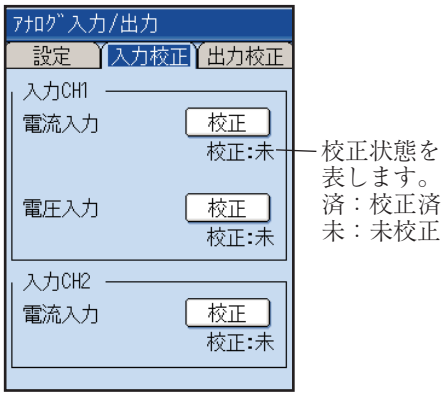
〔電流発生器を準備してください〕

校正を行う前の準備

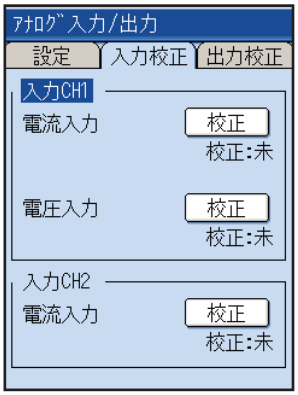
①10.3.2（1）「アナログ入出力 」を「使用する」に設定します。
②10.3.2（2）「設定」入力 CH ＃の定義を「電流入力（＃）」に設定します。

〔操　作〕

①設定画面で◀ ▶キーを押しカーソルを「入力校正」に移動させ入力校正画面にします。
ENTキーを押し入力 CH1 または入力 CH2 へカーソルを移動させます。
▲ ▼キーを押し入力 CH を選択し、ENTキーを押します。
「設定」で設定した入力種類を▲ ▼キーで選択してENTキーを押してください。
「校正」にカーソルが移動します。ENTキーを押しますと、4mA の校正が行える状態になります。

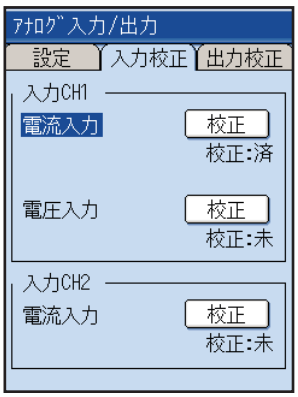


②外部から 4mA を入力し、ENTキーを押しますと 4mA 校正が行われます。
次ページの入力校正の手順に従ってください。



③ 4mA の入力校正が終了しますと、20mA　の校正が行える状態になります。

④外部から 20mA を入力し、▲ ▼キーで「20mA」にカーソルを移動させ、ENTキーを押しますと 20mA 校正が行われます。
次ページの入力校正の手順に従ってください。



入力校正の手順

外部から４mAを入力ください。

４mA 校正中

外部から20mAを入力ください。

20mA 校正中

校正終了
校正ボタンの下の校正状態が“済”となります。

・アナログ入力は、工場出荷時に校正されています。
・校正を途中で中断しますと校正値が失われます。中断した場合は最初から校正をやり直してください。
・校正状態が未校正の時には入力信号を正しく測定できません。

(4)「入力 CH1 電圧入力校正」：入力信号のゼロ，スパン校正を行います

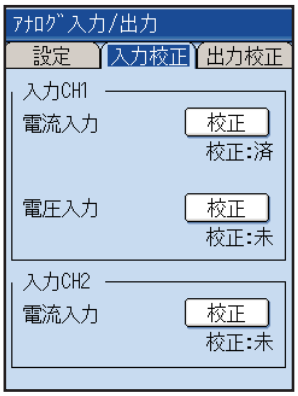
〔電圧発生器を準備してください〕

校正を行う前の準備

①10.3.2（1）「アナログ入出力 」を「使用する」に設定します。
②10.3.2（2）「設定」入力 CH1 の定義を「電圧入力」に設定します。

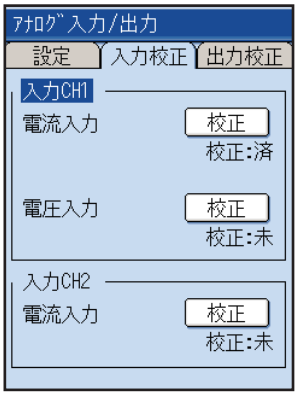
〔操　作〕

①設定画面で◀ ▶キーを押しカーソルを「入力校正」に移動させ入力校正画面にします。
ENTキーを押し入力 CH1 へカーソルを移動させます。
▲ ▼キーを押し入力 CH1 を選択し、ENTキーを押します。
「設定」で設定した入力種類を▲ ▼キーで選択してENTキーを押してください。
「校正」にカーソルが移動します。ENTキーを押しますと、1V の校正が行える状態になります。

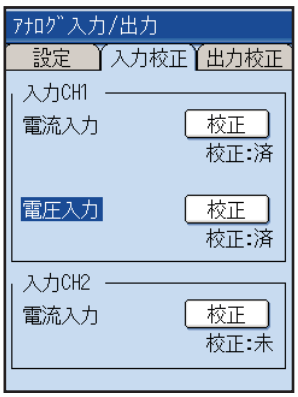


②外部から 1V を入力し、ENTキーを押しますと 1V 校正が行われます。
次ページの入力校正の手順に従ってください。

③ 1V の入力校正が終了しますと、5V の入力校正が行える状態になります。



④外部から 5V を入力し、ENTキーを押しますと 5V 校正が行われます。
次ページの入力校正の手順に従ってください。



入力校正の手順

外部から１Ｖを入力ください。

１Ｖ校正中

外部から５Ｖを入力ください。

５Ｖ校正中

校正終了
校正ボタンの下の校正状態が“済”となります。

・アナログ入力は、工場出荷時に校正されています。
・校正を途中で中断しますと校正値が失われます。中断した場合は最初から校正をやり直してください。
・校正状態が未校正の時には入力信号を正しく測定できません。

(5)「出力校正」：出力回路の校正を行う場合〔電流計を準備してください〕

校正を行う前の準備

9.3.2（1）「アナログ入出力 」を「使用する」に設定します。

〔操　作〕

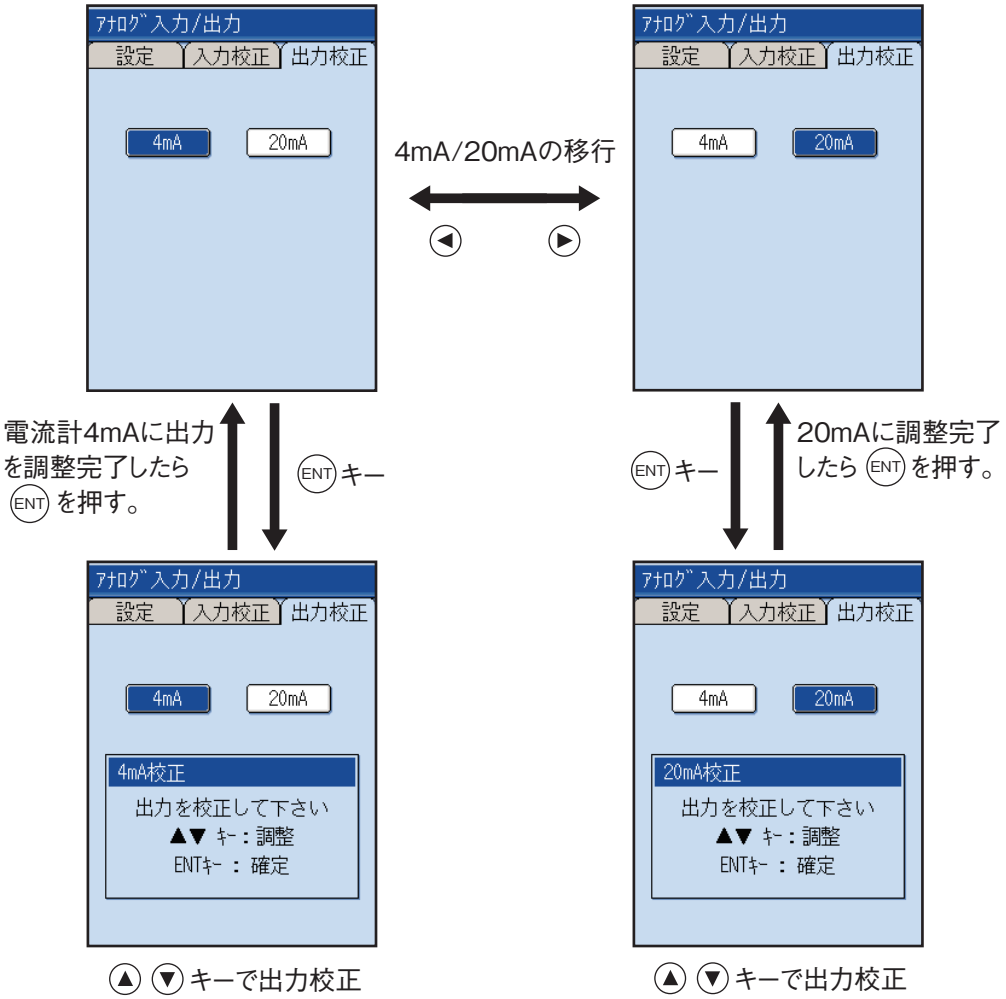
①設定画面で◀ ▶キーを押しカーソルを「出力校正」に移動させ出力校正画面にします。

ENTキーを押しますと、4mA にカーソルが移動します。

②◀ ▶キーで 4mA、20mA の選択を行い、ENTキーを押します。

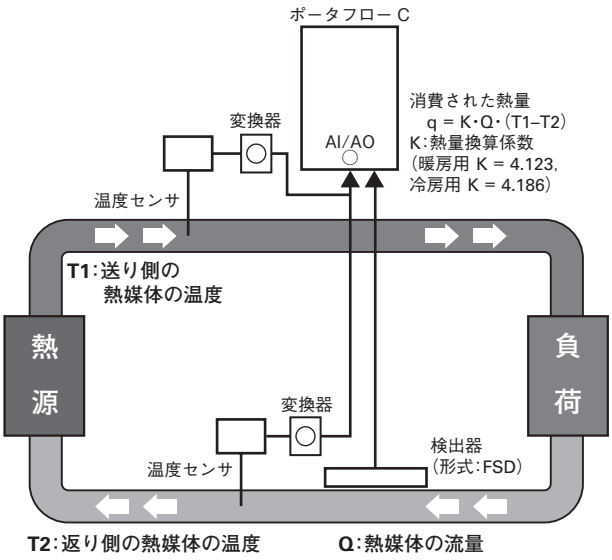
▲ ▼キーで 4mA（0% 出力校正）あるいは 20mA（100% 出力校正）になるように校正してください。

③ENTキーを押しますと設定されます。

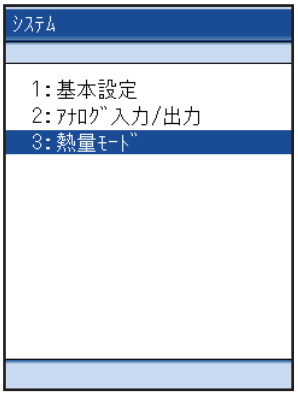


10.3.3 「熱量モード」：消費熱量測定を行いたい場合

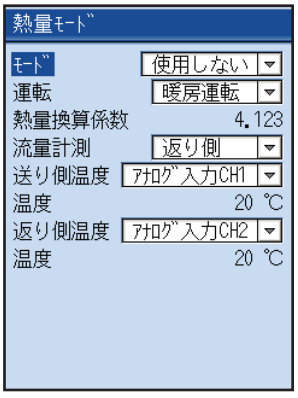
冷暖房で流体により授受される熱量を測定する場合の設定をします。



①システムで「熱量モード」を選択します。
ENTキーを押しますと熱エネルギーモード設定画面になります。

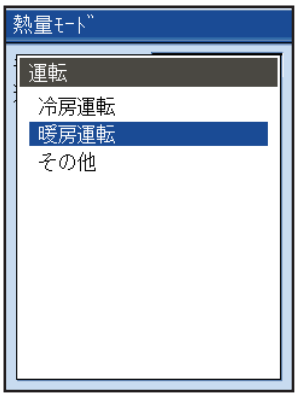


②熱量モード設定画面の各設定を行ってください。
（詳細は次のページの設定内容を参照してください）

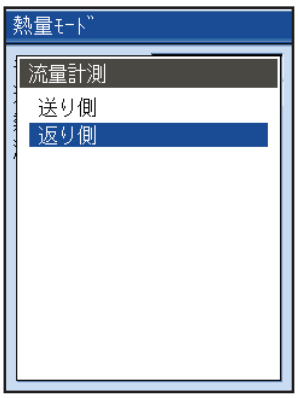


「モード」　：熱量モードの使用を選択します。
「使用しない」を設定した場合、熱量は測定されません。

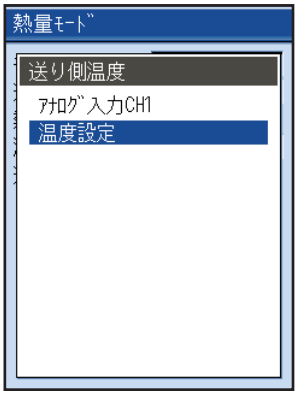
「運転」　：測定する配管の環境を設定します。
メニューから選択して設定します。
＊冷暖房でない場合（「その他」を選択した場合は、熱量換算係数を設定してください。
設定範囲：1.000 ～ 9.999



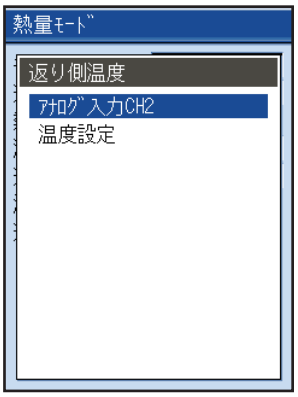
「流量計測」　：熱媒体の流量を測定する位置を設定します。



「送り側温度」：送り側温度の設定をします。
「アナログ入力 CH1」を選択しますと CH1 の電流入力が送り側温度になります。
9.3.2（1）項の入力 CH1 の定義を「電流入力（送り側温度）」に設定してください。
入力 CH2 の定義を「電流入力（温度差）」に設定した場合、送り側温度は無効となります。
「温度設定」を選択しますと入力した温度が送り側温度になります。
設定範囲：－ 40 ～ 240℃



「返り側温度」: 返り側温度の設定をします。
「アナログ入力 CH2」を選択しますと CH2 の電流入力が返り側温度または温度差になります。
9.3.2 (1) 項の入力 CH2 の定義を「電流入力（返り側温度)」または「電流入力（温度差)」を設定してください。
「温度設定」を選択しますと入力した温度が返り側温度になります。
設定範囲：－ 20 ～ 120℃



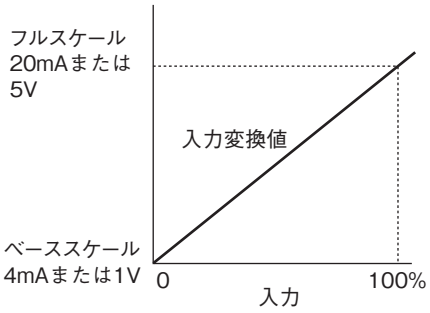
注）送り側温度と返り側温度を固定温度（温度設定）にする場合は、アナログ入力の入力 CH1 および CH2 は無効となります。
注）送り側温度と返り側温度の温度差が－ 0.5 ～＋ 0.5℃の場合、熱流量はゼロとなります。

10.4　レンジの設定（入出力レンジの設定画面）

アナログ入出力の測定範囲，レンジ，出力方法，異常時の出力処理を設定します。

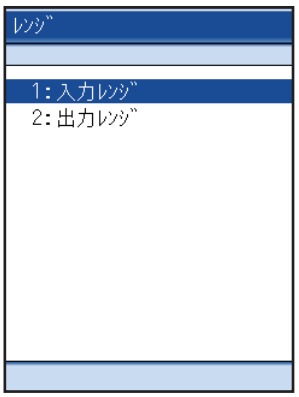
10.4.1　入力レンジの設定：入力電流または入力電圧に対するレンジを設定する場合

設定範囲：0.000 ～± 9999999999

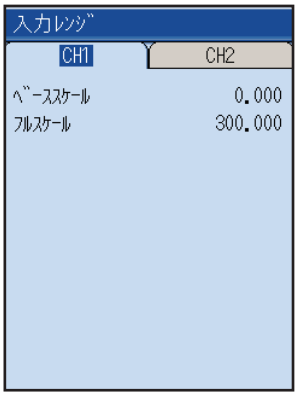


入力変換値＝
入力（%）/100×（フルスケールーベーススケール）＋ベーススケール

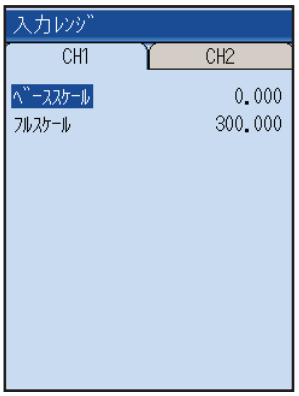
①レンジ設定画面で▲ ▼キーを押し、「入力レンジ」を選択します。
ENTキーを押しますと、入力レンジの設定画面になります。



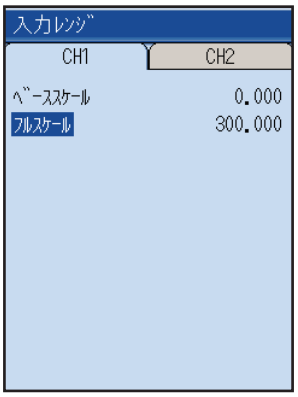
②◀ ▶キーで CH1 または CH2 を選択してENTキーを押してください。



③ベーススケールにカーソルが移動します。
ENTキーを押しますと、ベーススケールが設定できる状態になります。
◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。
入力後、ENTキーを押してください。ベーススケールが設定されます。

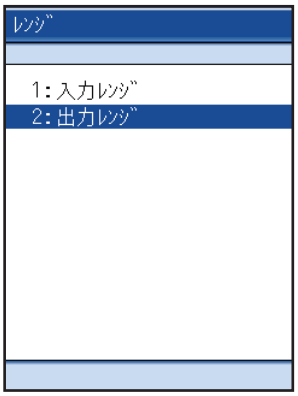


④▲ ▼キーでフルスケールにカーソルを移動させて、ベーススケールと同様に設定を行ってください。

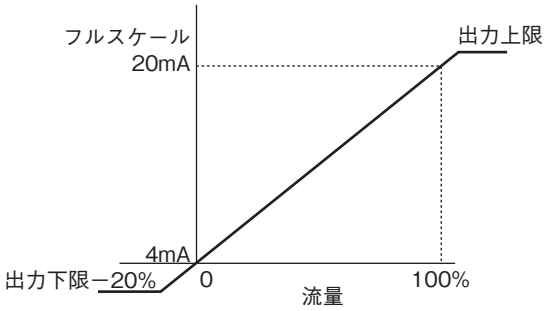


10.4.2　出力レンジの設定

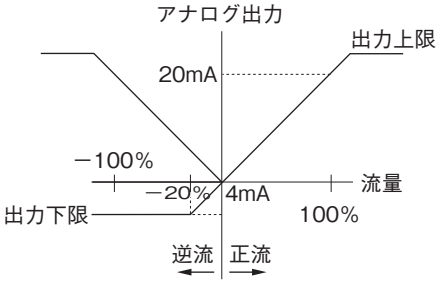
①レンジ設定画面で▲ ▼キーを押し、「出力レンジ」を選択します。
ENTキーを押しますと、出力レンジの設定画面になります。



(1)「レンジ」：出力レンジの種類，レンジタイプ，フルスケール値，出力リミット値を設定する場合

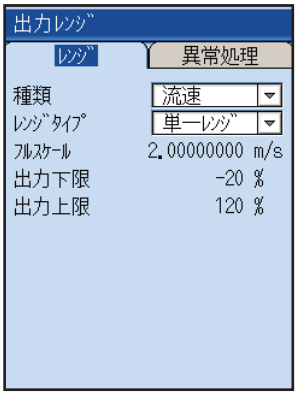


単一レンジ　一方向を 0 ～ 100% で出力します。
出力＝瞬時流量 ×100 ／フルスケール

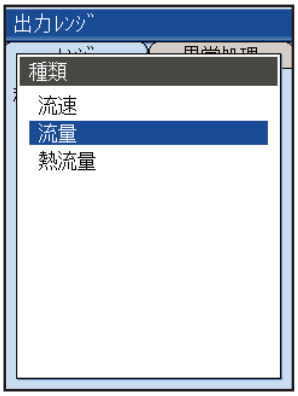


正逆レンジ　逆流も0～100%で出力します。
流れ方向の切替え時のヒステリシスはフルスケールの10%となります。

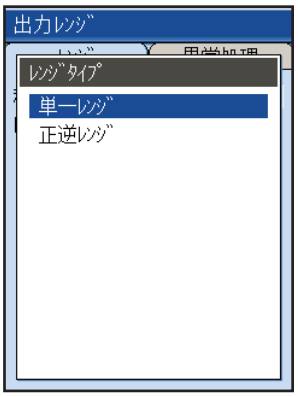
①出力レンジの設定画面で「レンジ」を選んで
ENTキーを押しますと、「種類」にカーソルが移動します。



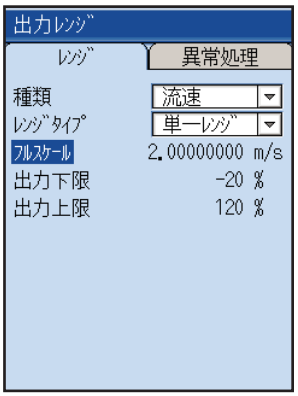
②出力レンジの種類（流速，流量，熱流量）を設定します。
ENTキーを押しますと、出力レンジの種類を選択する画面になります。
▲ ▼キーを押して種類を選択し、ENTキーを押してください。
レンジ種類の熱流量は 10.3.3 項「熱量モード」を「使用する」にした場合にご使用ください。



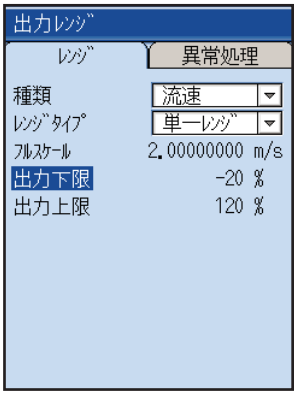
③出力レンジのタイプ（単一レンジ，正逆レンジ）を設定します。
▲ ▼キーを押して「レンジタイプ」を選んでください。
④ENTキーを押しますと、レンジタイプ選択画面になります。
▲ ▼キーを押してタイプを選択し、ENTキーを押してください。



⑤出力レンジのフルスケール値を設定します。
設定範囲：レンジ種類が流速および流量の場合
0.000、± 0.300 ～± 32.000m/s（流速換算）
レンジ種類が熱流量の場合
0.000 ～ 9999999999
▲ ▼キーを押して「フルスケール」を選んでください。
ENTキーを押しますと、フルスケールが設定できる状態になります。
⑥◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。
入力後、ENTキーを押してください。フルスケール値が設定されます。



⑦出力下限および上限（アナログ出力の出力リミット下限および上限）を設定します。
設定範囲：出力下限　－ 20 ～ 0%
出力上限　100 ～ 120%
▲ ▼キーを押して「出力下限」を選んでください。
ENTキーを押しますと、出力下限が設定できる状態になります。
⑧◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。
入力後、ENTキーを押してください。
⑨▲ ▼キーを押して「出力上限」を選んでください。
出力下限と同様に出力下限の設定を行ってください。



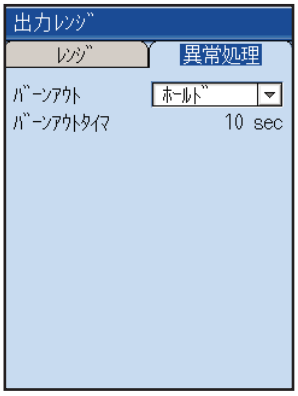
レンジの設定を行う場合、測定しようとしている流量の最大値の 1.2 倍以上のレンジ設定を行ってください。
測定値が設定値を超えると、測定画面の状態表示が「E4:レンジオーバー」となります。
また、アナログ出力を使用しない場合には、フルスケール設定を 0 にしておくと「E4:レンジオーバー」は表示されません。

(2)「異常処理」：異常時のアナログ出力設定（バーンアウト）

異常発生時の電流出力を強制的に設定した値に固定させます。異常が解除されれば、電流出力も自動的に復帰します。

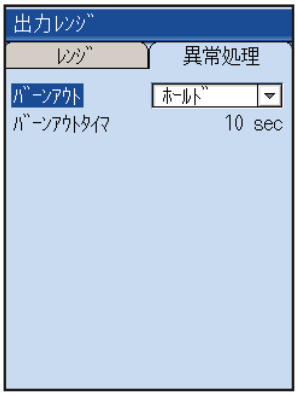
「異常発生」とはエラーコードが E2，E3 の時の異常を示します。

①出力レンジの設定画面で「異常処理」を選んで㊎キーを押しますと、「バーンアウト」にカーソルが移動します。



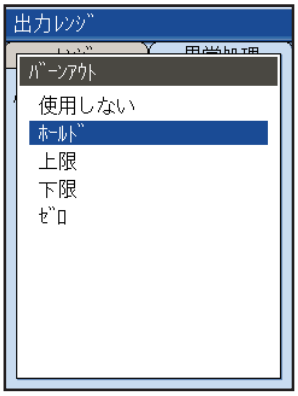
②バーンアウト時の処置方法を設定します。

㊎キーを押しますと、処置方法を選択する画面になります。



③▲ ▼キーを押して処置方法を選択し、㊎キーを押してください。

・ホールド	：	異常状態発生時、出力は直前の正常指示していた値を維持する
・ジョウゲン	：	10.4.2（1）「出力上限」で設定した出力を出す
・カゲン	：	10.4.2（1）「出力下限」で設定した出力を出す
・ゼロ	：	ゼロ点（0%、4mA）の出力を出す



④バーンアウトタイマを設定します。

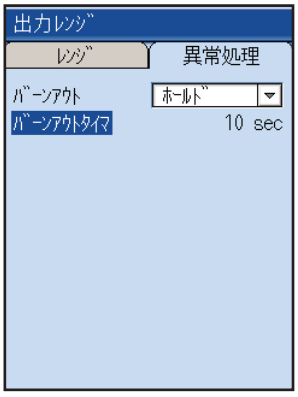
設定範囲：0 ～ 900 sec

▲ ▼キーを押して「バーンアウトタイマ」を選んでください。

㊎キーを押しますと、時間が設定できる状態になります。

⑤◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。

入力後、㊎キーを押してください。

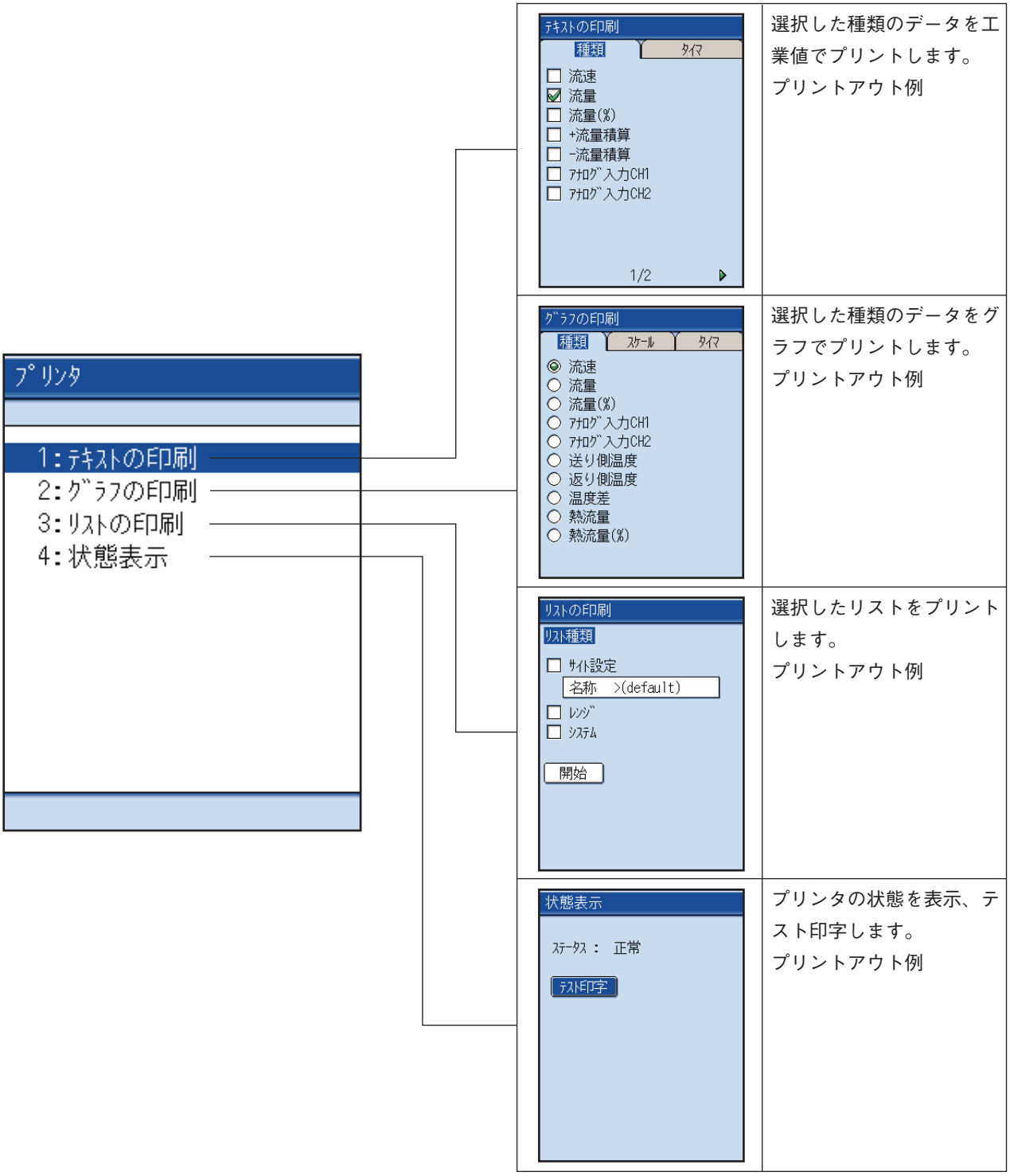


10.5　プリンタ機能の使い方（プリンタ　画面）

本機器は、プリンタを接続することによって測定値のプリントや、画面のハードコピーをプリントすることができます。
この画面は、測定値をプリントするための設定を行います。
プリンタの接続方法は「14.　プリンタの使い方」を参照してください。

10.5.1　印刷モード選択

①プリンタ画面で▲ ▼キーを押して「テキスト」、「グラフ」、「リスト」のいずれかを選択しENTキーを押しますと、印刷モード設定画面に切り変わります。各印刷モードの意味は下記のプリントアウト例を参照してください。



選択した種類のデータを工業値でプリントします。
プリントアウト例

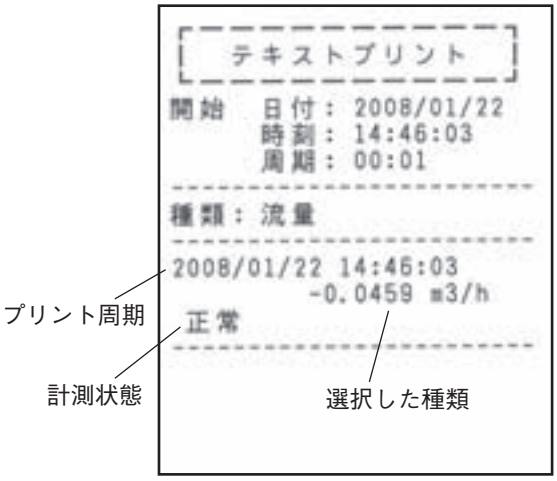
選択した種類のデータをグラフでプリントします。
プリントアウト例

選択したリストをプリントします。
プリントアウト例

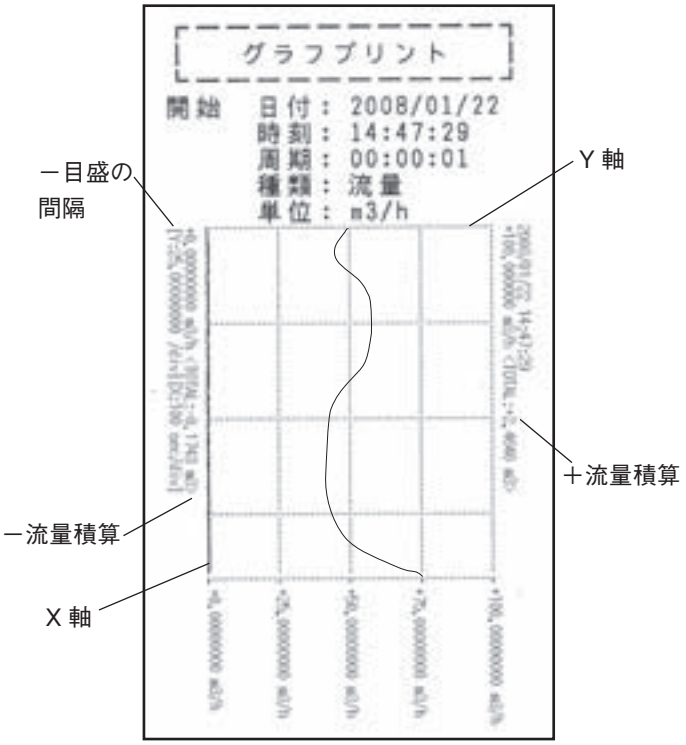
プリンタの状態を表示、テスト印字します。
プリントアウト例

10.5.2　プリントアウト例

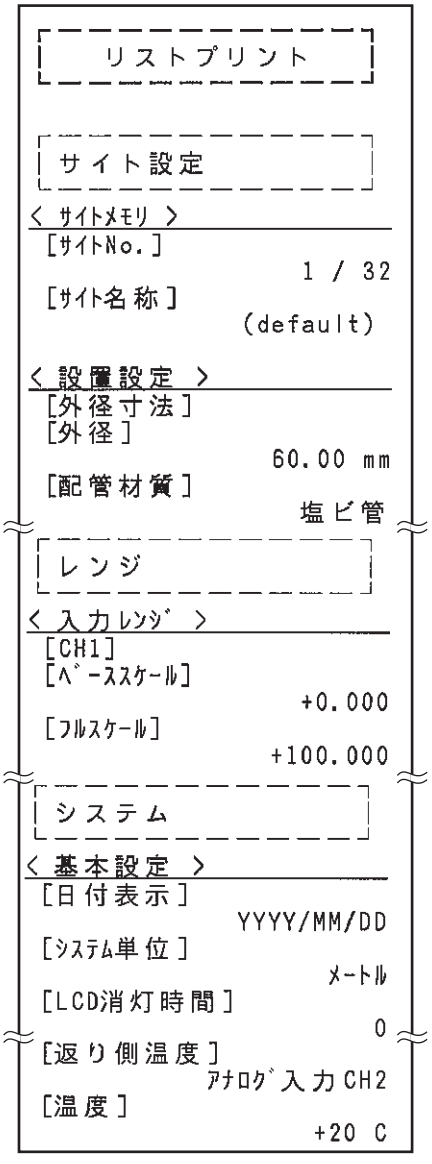
テキストの印刷例



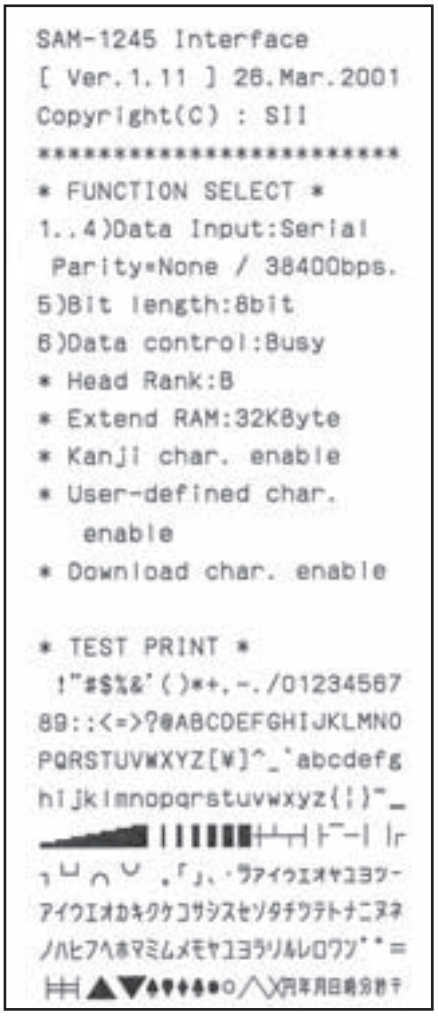
グラフの印刷



リストの印刷例



テスト印字



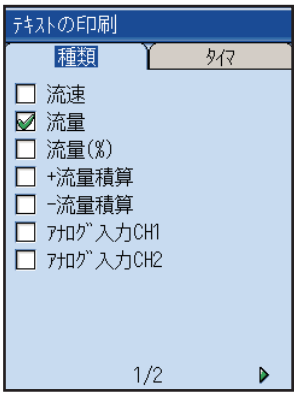
10.5.3　テキストの印刷

テキストの印刷ができる項目は 14 項目です。

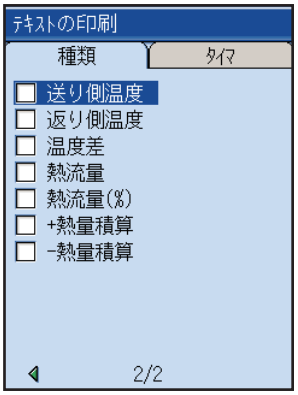
・流量（2 項目）
・流速
・積算（2 項目）
・アナログ入力（2 項目）
・熱流量（7 項目）

上記 14 項目の中から選択した項目だけをプリントします。複数の項目を選択することができます。

①テキストの印刷画面でカーソルが「種類」にある場合は、(ENT)キーでテキストを印刷する項目を選択することができます。
(▲) (▼)キーで項目を選択し、(ENT)キーを押してください。

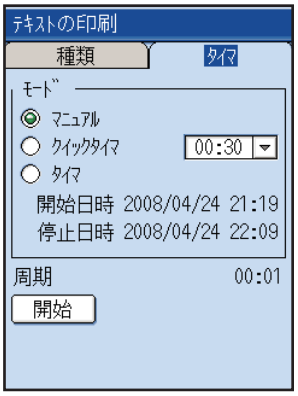


2 ページ目の項目を表示させたい場合は、(◀)(▶)キーを押しますと切り替ります。

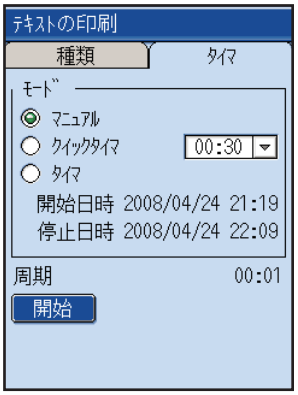


項目の選択ができましたら(ESC)キーを押してカーソルを「種類」に戻します。

②(◀) (▶)キーを押して「タイマ」にカーソルを移動させます。
(ENT)キーを押してタイマのモード（下記）を選択します。
・マニュアル
・クイックタイマ
・タイマ
次に印字周期を設定します。
　　設定範囲：1 分～ 24 時間



③「開始」にカーソルを移動させ、(ENT)キーを押しますと、印字が開始されます。
「開始」が「停止」表示に変わります。
途中で印字を停止する場合は「停止」にカーソルを移動させ、(ENT)キーを押しますと、印字が停止されます。



印刷中に電源を切断した場合は再度、設定をしてください。

10.5.4　グラフの印刷

グラフの印刷ができる項目は 10 項目です。

・流量（2 項目）
・流速
・アナログ入力（2 項目）
・熱流量（5 項目）

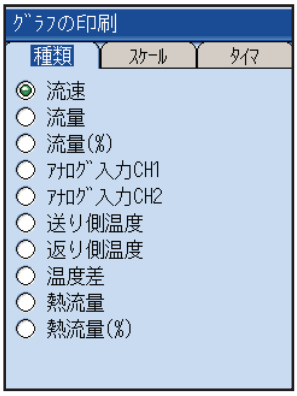
上記 10 項目の中から選択した 1 項目をプリントします。

積算はグラフ中にテキストで印字されます。

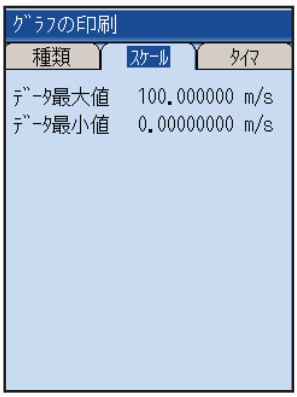
・＋流量積算
・－流量積算
・＋熱量積算
・－熱量積算

①グラフの印刷画面でカーソルが「種類」にある場合は、(ENT)キーでグラフを印刷する項目を選択することができます。
(▲) (▼)キーで項目を選択し、(ENT)キーを押してください。

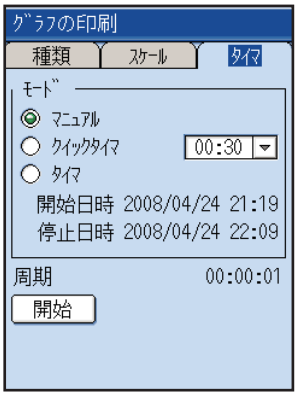
項目の選択ができましたら(ESC)キーを押してカーソルを「種類」に戻します。



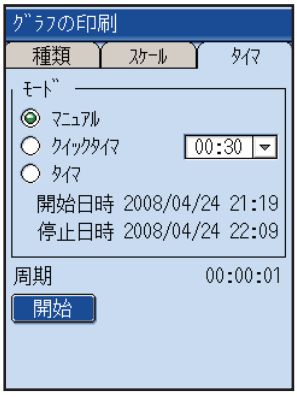
②(◀) (▶)キーを押して「スケール」にカーソルを移動させます。
(ENT)キーを押してスケールの設定ができる状態にします。
データ最大値と最小値の設定を行い、終了しましたら(ESC)キーを押して、カーソルを「スケール」に戻します。



③(◀) (▶)キーを押して「タイマ」にカーソルを移動させます。
(ENT)キーを押してタイマのモード（下記）を選択します。
・マニュアル
・クイックタイマ
・タイマ
次に印字周期を設定します。



④「開始」にカーソルを移動させ、(ENT)キーを押しますと、印字が開始されます。



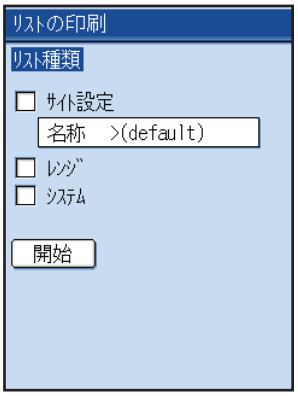
印刷中に電源を切断した場合は再度、設定をしてください。

10.5.5　リストの印刷

サイト設定，レンジ，システムのリストをプリントします。

①リストの種類を選択します。
サイト設定は、現在選択されているサイトの設定が印刷されます。

②「開始」にカーソルを移動させ、(ENT)キーを押しますと、印刷が開始されます。



10.5.6　状態表示

プリンタの状態を表示します。また、印字テストを行うことができます。

ステータス表示の内容

①正常
②印刷中
③エラー
エラー表示の内容を以下に示します。
・プリンタが接続されていない
・プリンタの故障
・ロール紙がない場合

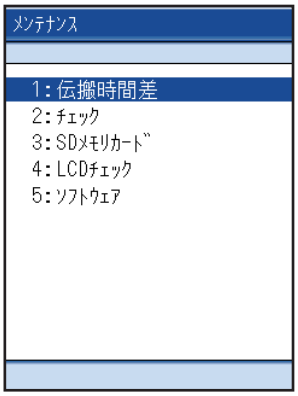
10.6　メンテナンス機能（メンテナンス画面）

メンテナンス画面は、本機器の状態を確認するときに使用します。

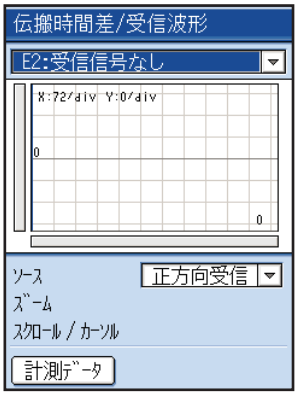
10.6.1　伝搬時間差の受信状態チェック

(1) 受信波形画面でエラーを確認した場合

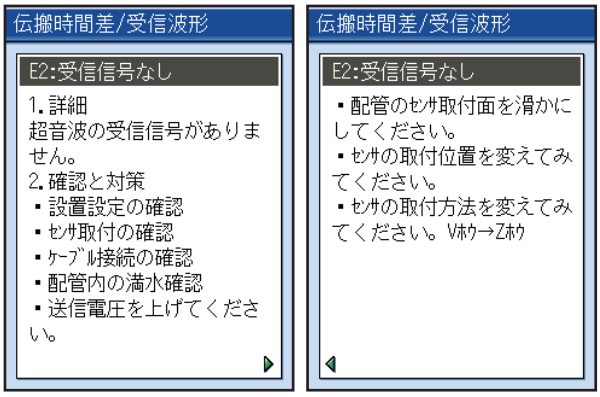
①メンテナンス画面で「伝搬時間差」にカーソルを移動させ、ENTキーを押してください。



②伝搬時間差 / 受信波形画面になりましたら、状態表示欄にカーソルを移動させENTキーを押してください。

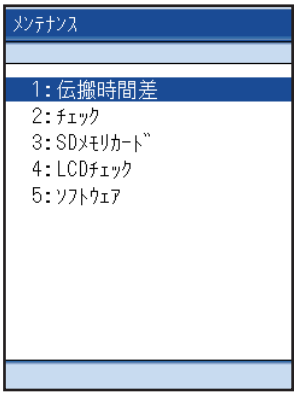


異常の内容は、10.8 項「状態表示の異常内容」を参照してください。

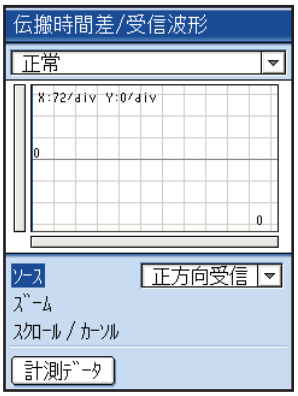


(2) 超音波の受信波形を確認する場合

①メンテナンス画面で「伝搬時間差」にカーソルを移動させ、ENTキーを押しますと、伝搬時間差 / 受信波形画面になります。



②伝搬時間差 / 受信波形画面の「ソース」にカーソルを合わせてさせENTキーを押してください。

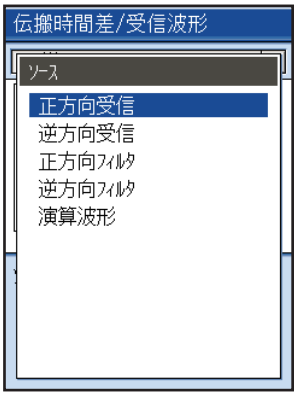


③ソース選択画面になります。

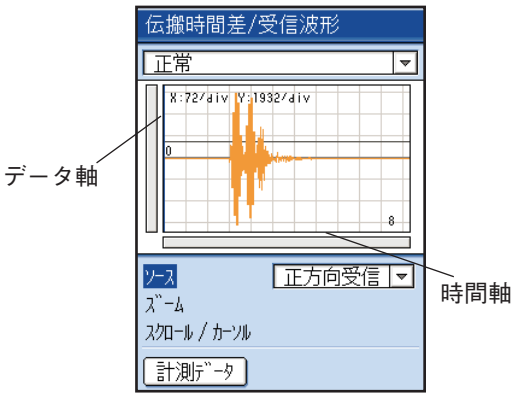
▲ ▼キーを押して下記波形の選択を行ってENTキーを押してください。

・正方向受信

・逆方向受信



④ソースを選択すると受信波形の表示を開始します。

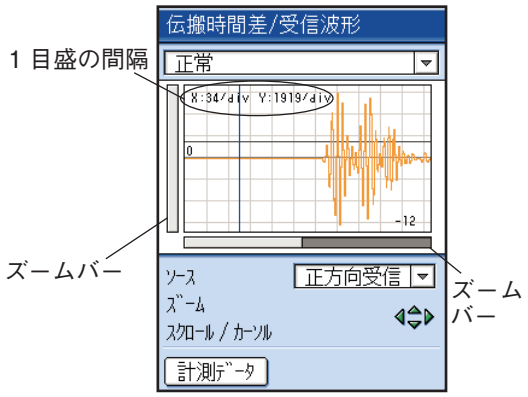


⑤波形を拡大・縮小したい場合

▲ ▼キーを押して「ズーム」にカーソルを合わせてENTキーを押しますと、拡大可能状態になります。

時間軸（横軸）の拡大・縮小は◀ ▶キーを使用してください。

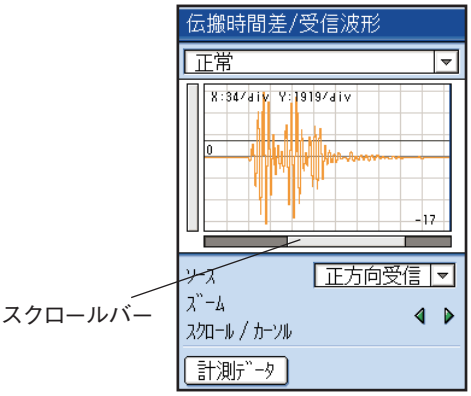
データ軸（縦軸）の拡大・縮小は▲ ▼キーを使用してください。



⑥時間軸を移動したい場合

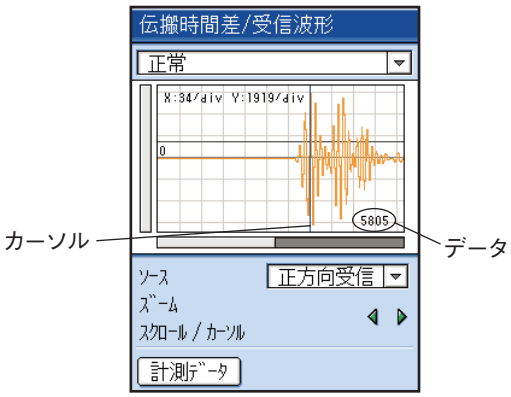
▲ ▼キーを押して「スクロール」にカーソルを合わせてENTキーを押しますと、スクロール可能状態になります。

時間軸の移動は◀ ▶キーを使用してください。



⑦時間軸の移動を微調整したい場合▲ ▼キーで「カーソル」にカーソルを合わせてENTキーを押しますと、移動可能状態になります。

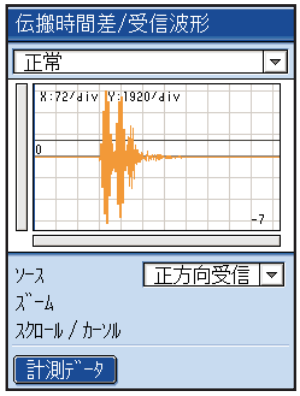
◀ ▶キーでカーソルを受信波形と思われる場所まで移動させ確認してください。



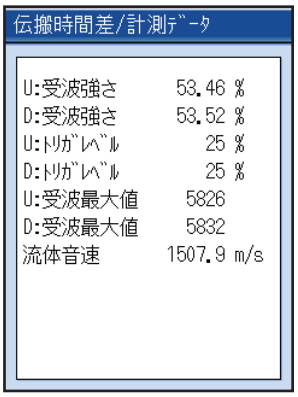
⑧計測データを確認したい場合

▲ ▼キーを押して「計測データ」にカーソルを合わせてENTキーを押しますと、伝搬時間差/計測データ画面になります。

計測データを確認することができます。



計測データの説明



・受波強さ

受信信号の強度を表します。

数値が大きいほど受信信号が大きい状態です。

測定正常時は 35% 以上となります。

0% の場合、受信信号がない状態です。

非満水や配管の錆などの影響で超音波の伝搬ができない状態が考えられます。

・トリガレベル

受信波形の検出レベルを表します。

・受波最大値

受信波形のピーク値を表します。

測定正常時は 5528 ～ 6758 の範囲で安定します。

大きく変動する場合や小さくなる場合は気泡や異物等超音波の伝搬障害となるものが流体に混入している可能性があります。流れを止めて正常になれば気泡の混入が考えられます。

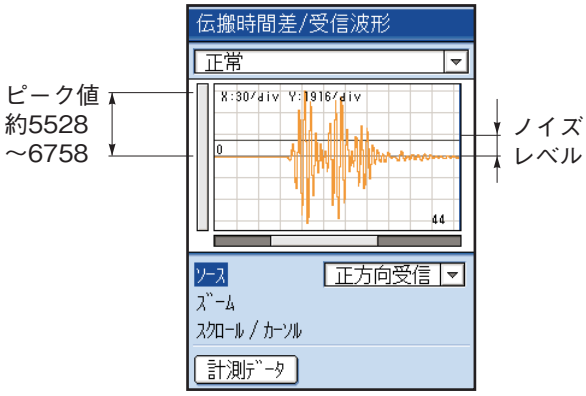
・流体音速

流体音速の計算値を表します。

〔参考〕 超音波の受信波形が正常または異常であるかの判断

①正常波形の例

本受信波形は、波形の前後にノイズも少なく、正常に測定が可能です。



②異常波形の例

本受信波形は、超音波の受信範囲に受波がすべて入っていません。

測定状態としては、“E2:演算異常”または“E2:受信信号異常”となります。

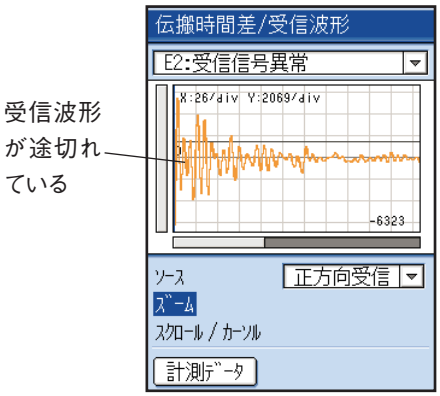
正常な測定が行えません。

配管設定およびセンサの取付寸法を確認してください。

また、配管が古く錆等の影響により超音波の受信信号が弱い場合にも、異常波形になることがあります。

送信電圧を上げて測定を行ってみてください。

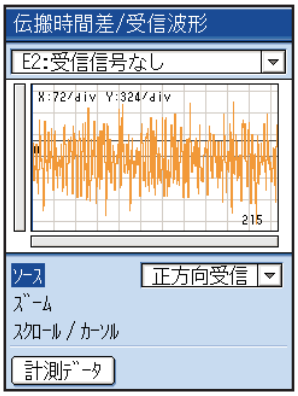
(P35 参照)



③受信信号なしの例

本波形は受信波形がなくノイズが拡大された波形です。測定することができません。

非満水や配管の錆などの影響で超音波の伝搬ができない状態が考えられます。

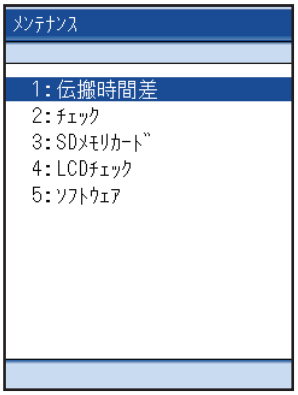


10.6.2　アナログ入出力のチェック

(1) アナログ入力

電流入力 CH1 と CH2 に 4 － 20mA または電圧入力 1 － 5V を使用している場合は、入力状態の確認を行うことができます。

①メンテナンス画面で「チェック」にカーソルを移動させ、ENTキーを押しますと、チェック画面になります。

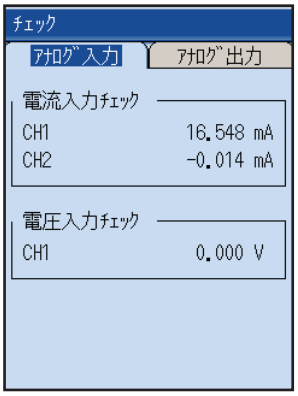


②チェック画面のアナログ入力より電流入力または電圧入力の確認を行ってください。

表示単位

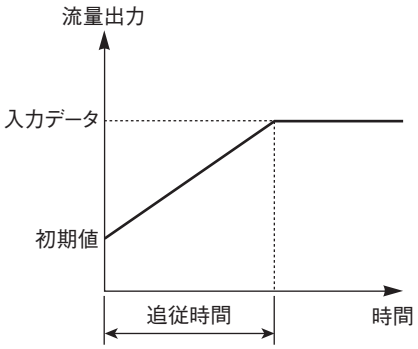
・電流入力：mA

・電圧入力：V

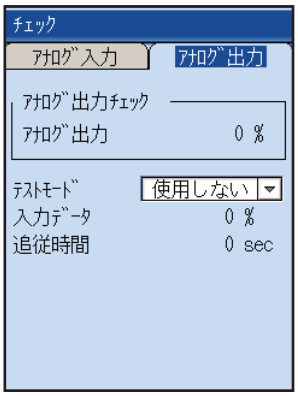


(2) アナログ出力

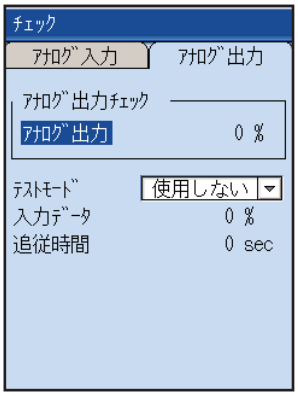
アナログ信号の定電流出力を設定します。
また、模擬出力（テストモード）を設定しますと各出力（LCD 表示、アナログ出力）を確認することができます。
設定時の出力を初期値として、入力データ（模擬流量目標値）まで設定した追従時間の時間で変化し、定値出力の状態になります。

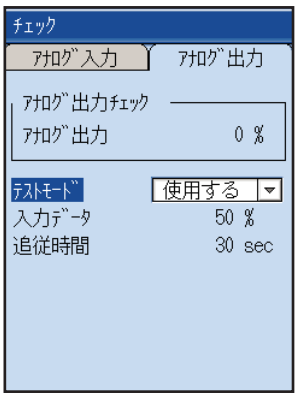


①定値出力を発生させて、接続受信器の動作または本体の、電流出力回路の確認などを行うときに使用します。
　設定範囲：－ 20 ～ 120%
チェック画面のアナログ出力にカーソルを移動させて(ENT)キーを押します。
アナログ出力チェックにカーソルが移動しますので、(ENT)キーを押して定電流出力値を設定してください。



②テストモードを使用して測定状態を確認する場合アナログ出力チェックのカーソルをテストモードに移動させて以下の設定を行ってください。
「テストモード」：使用する / 使用しない
「入力データ」：模擬流量目標値（最大流量に対する割合）
「追従時間」：模擬流量目標値に到達するまでの時間
設定範囲：入力データ：0 ～ ± 120%
　　追従時間：0 ～ 900 秒
※追従時間を設定する場合には「10.1.4（1）ダンピング」の設定を 0 sec にしてください。





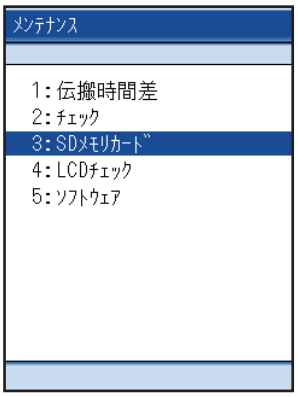
・テストモードは使用後必ず「使用しない」に戻してください。
戻さない場合は電源が切れるまで入力データの値で出力の状態を保持します。
・積算を開始している場合、積算値も変化します。
・「10.4.2（1）出力レンジの種類」の熱流量を設定している場合、テストモードの機能は無効となります。
・テストモードは、メンテナンス画面の伝搬時間差または流速分布画面に遷移するとキャンセルされます。

10.6.3　SD メモリカード

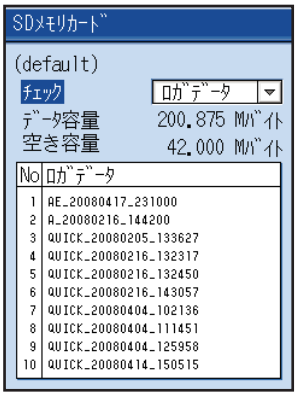
SD メモリカード内の以下のデータ情報を確認することができます。

・ロガデータ　　：ロガー条件とデータ総数の表示
・画面コピーデータ：画面データの表示
・流速分布データ　：ファイル名称の表示のみ

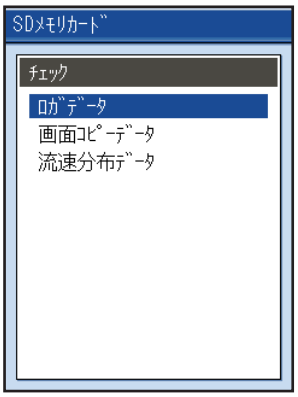
①メンテナンス画面で「SD メモリカード」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと、SD メモリカード画面になります。



②SD メモリカード画面で(ENT)キーを押しますとチェック画面になります。

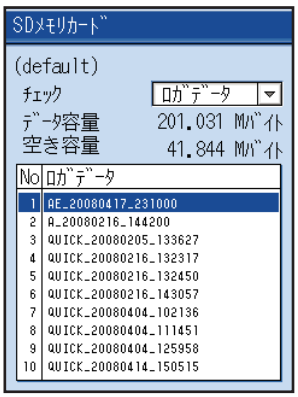


③(▲) (▼)キーで確認したいデータ項目（ロガデータ, 画面コピーデータ, 流速分布データ）にカーソルを移動させて(ENT)キーを押してください。

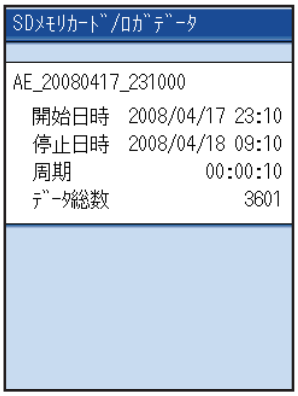


(1) ロガデータを確認したい場合

①SD メモリカード画面で「ロガデータ」を選んだ場合は、ロガデータの選択画面になりますので、▲ ▼キーで確認したいロガデータのファイルにカーソルを移動させてENTキーを押してください。



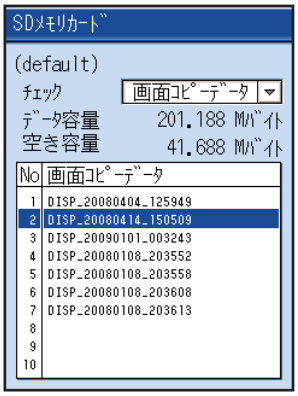
②ロガデータの内容がテキストで表示されます。
選択画面に戻るにはESCキーを押してください。



(2) 画面データコピーを確認したい場合

①SD メモリカード画面で「画面データコピー」を選んだ場合は、画面データコピーの選択画面になりますので、▲ ▼キーで確認したい画面データのファイルにカーソルを移動させてENTキーを押してください。

②画面データが表示されます。
画面データ表示から戻る時はESCキーを押してください。

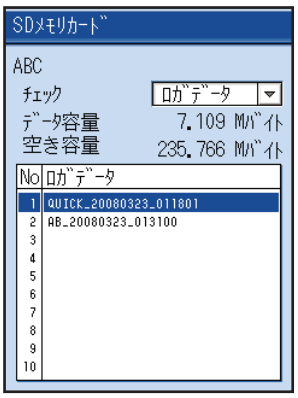


(3) 流速分布データを確認したい場合

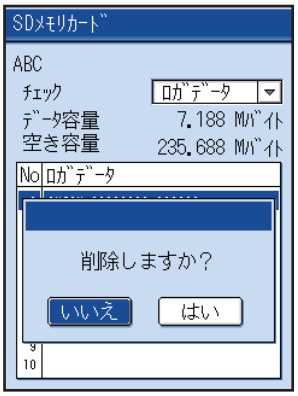
①SD メモリカード画面で「流速分布データ」を選んだ場合は、流速分布データのファイル名の一覧が表示されます。

(4) ロガデータを削除したい場合

①SD メモリカード画面で「ロガデータ」を選びます。ロガデータの選択画面になりますので、▲ ▼キーで削除したいロガデータのファイルにカーソルを移動させてください。



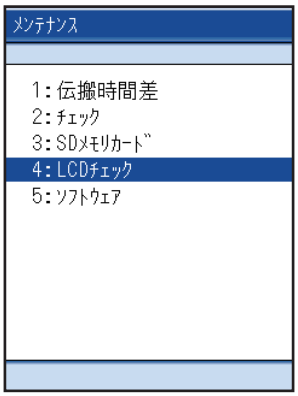
②削除したいロガデータファイルのカーソルを移動させたら◀または▶キーを押すと右図のメッセージを表示します。「はい」を選択してENTキーを押すと削除されます。



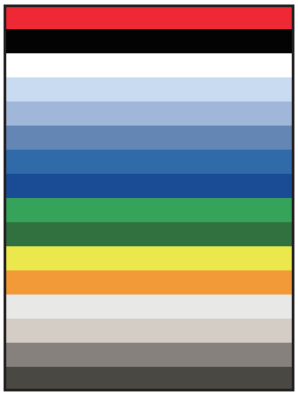
注）ロギング中はロガデータを削除することはできません。

10.6.4　LCD チェック

表示器は 4.7 インチカラーグラフィックディスプレイ（240 × 320 ドット）を使用しています。本機能は横縞に 16 色表示させて液晶の画素をチェックする機能です。液晶の特性上、明るさにムラが生じることがありますので、予め、ご了承ください。



LCD チェック画面から戻るには(ESC)キーまたは[MENU]キーを押してください。



10.6.5　ソフトウェア

ソフトウェアのバージョンの確認とソフトウェアのアップデートができます。

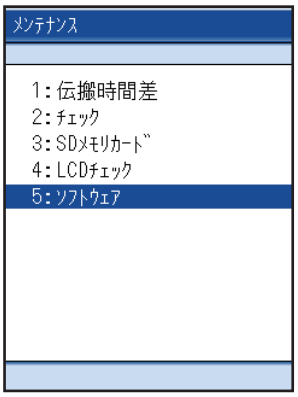
・バージョン

・アップデート

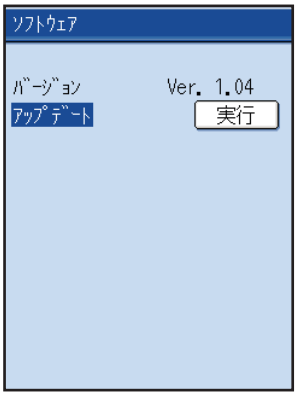
(1) バージョンを確認したい場合

メンテナンス画面で「ソフトウェア」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと、ソフトウェア画面になります。

バージョンナンバーを表示します。



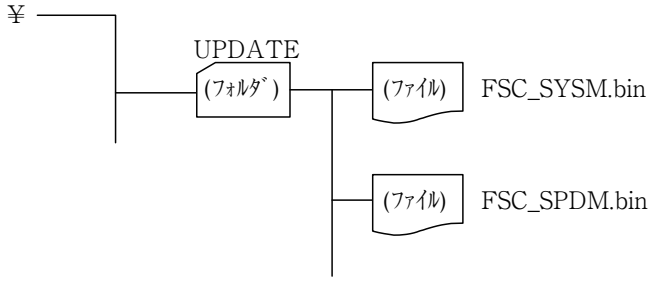
例）



(2) ソフトウェアをアップデートする場合

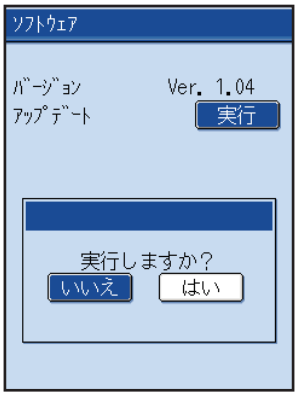
準備

アップデートファイルが入った SD メモリカードを用意してください。
SD メモリカードのルートフォルダ直下に“UPDATE”の名前でフォルダを作ります。フォルダ直下に当社から提供された 2 つのアップデートファイルを保存してください。



1. SD メモリカードスロットに SD メモリカードを挿入します。

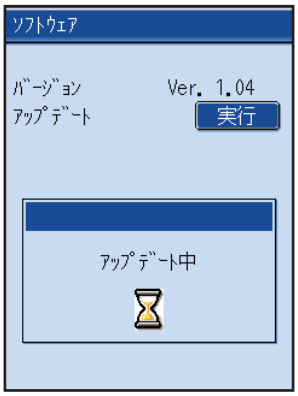
2. 本体の「ON」スイッチを押して電源を投入します。



3. メンテナンスのソフトウェア画面で(ENT)キーを押すと、メッセージを表示します。

   ①アップデートしない場合は◀ ▶キーで「いいえ」を選択して(ENT)キーを押してください。

   ②アップデートする場合は◀ ▶キーで「はい」を選択して(ENT)キーを押してください。
   アップデートを実行します。
   アップデートが終了しますと自動で再起動します。
   アップデート時間は約 30 秒です。
   再起動後、バージョンを確認してください。



・アップデートを行う時はバッテリがフル状態で AC 電源アダプタから電源を供給してください。アップデートを行う時に、AC 電源アダプタからの電源供給を認識します。アップデート中に電源が遮断されると起動できなくなります。
・アップデート作業中は SD メモリカードを抜き差ししないでください。
・アップデートを行うとアナログ入力・出力の校正値以外は初期化されます。表示言語は英語となります。表示言語の切換方法は「5.2 電源の投入と表示言語の選択」を参照ください。

10.7　流速分布表示機能（オプション）

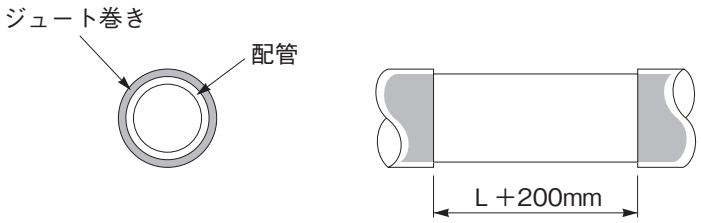
パルスドップラ法により流速分布をリアルタイムに測定し、配管内の流れの状態を表示することができます。
流量測定の測定位置適正判断や流れの診断、研究試験などに使用します。
下記の形式でご使用いただけます。
本体形式　：　FSC □□□1□−□　（7桁目：1　流速分布機能付）
検出器形式：　FSDP2（口径　φ 40 ～ 200mm　　流体温度　− 40℃～+ 100℃）
　　FSDP1（口径　φ 100 ～ 400mm　流体温度　− 40℃～+ 80℃）
　　FSDP0（口径　φ 200 ～ 1000mm　流体温度　− 40℃～+ 80℃）

10.7.1　検出器の設置

(1) 検出器取付面の処理方法

検出器を取付ける配管表面部の錆、ピッチ、凸凹などをシンナーやサンドペーパーなどで使用する検出器のフレームの長さ分除去してください。

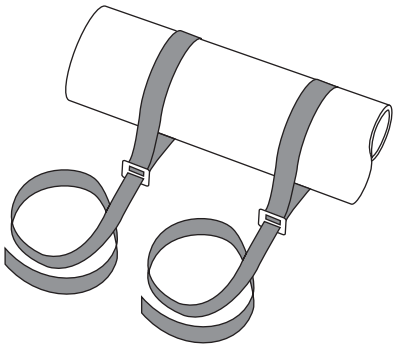
注）配管外周にジュート巻きがしてある場合は、フレーム長さ（L）＋ 200mm の幅で全周にわたりジュート巻きをはがしてください。



(2) 検出器の取付け

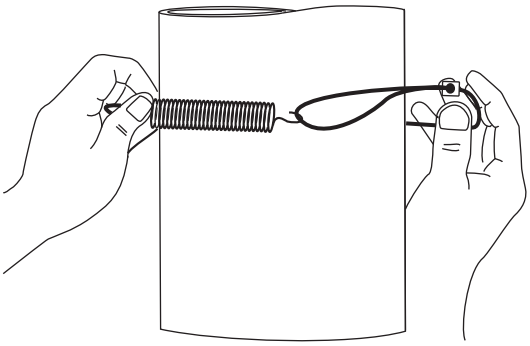
①ベルトを配管に巻きつけます。

FSDP2, FSDP1

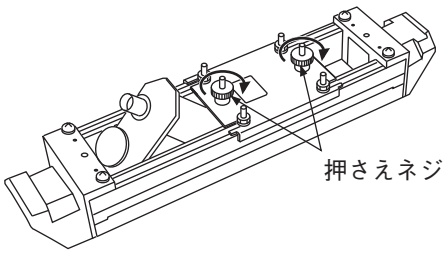


配管サイズに合わせワイヤーロープの長さを調整しワイヤを配管に取付けておきます。

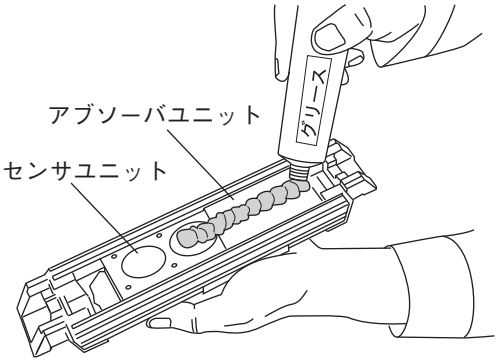
FSDP0



②押さえネジを右いっぱいに回しておきます。

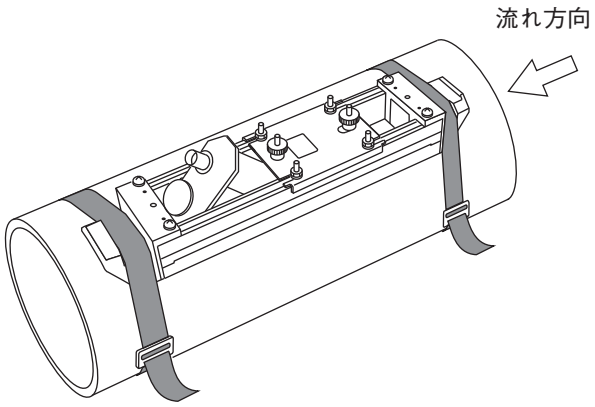


③検出器を配管に取付ける前に、センサユニットとアブソーバユニットの配管接触面にグリスを全体に引き伸ばしながら塗ります。

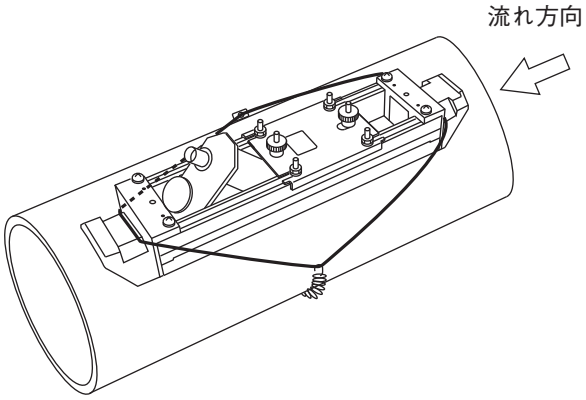


④流れ方向を確認し検出器をベルトで固定します。

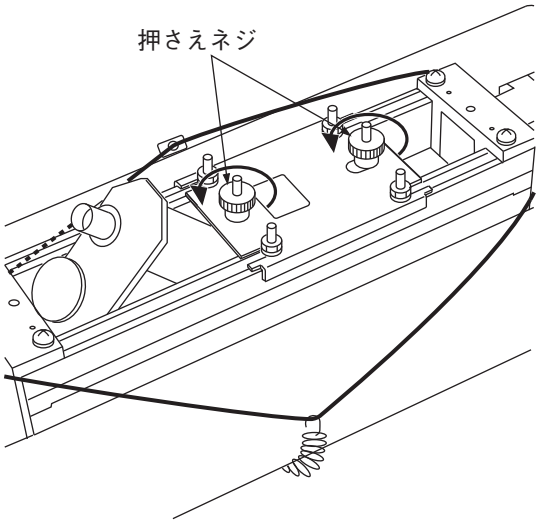
FSDP2, FSDP1



FSDP0



⑤検出器を配管に固定した後押さえネジを左に回していきセンサを配管に密着させます。

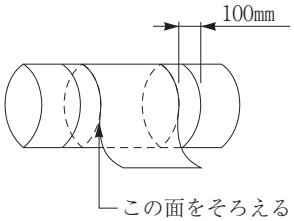


(3) 二測線の場合

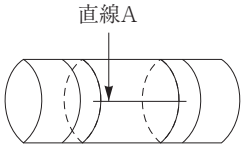
この作業にはゲージペーパーが必要です。(作り方は「8.7 ゲージペーパーの作り方」を参照してください。)

・取付け位置の決め方

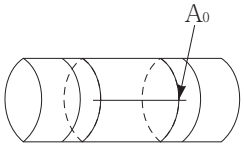
① 取付け部の処理をした部分の一方の端から，約100㎜のところにゲージペーパーのエッジを合せ，ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように，テープで止めてください）。このとき，ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。



② ゲージペーパーに書かれている線を延長して，配管に直線A をけがきます。

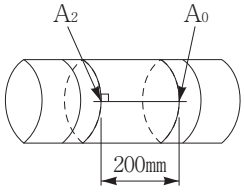


③ ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。
その線と直線Aとの交点をA_0とします。



V法

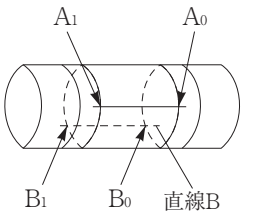
例）L＝200㎜の場合

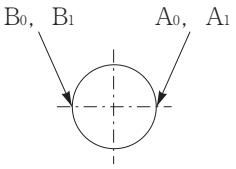


④ ゲージペーパーをはがし，A_0から取付け寸法を測り，そこから直線Aと直交する線をけがきます（A_2を決めます）

A_0とA_2が取付け位置になります。

Z法



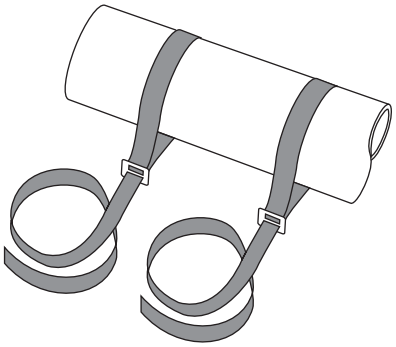


④ A_0からメジャーで円周を測ります。円周の1/2の所にB_0，B_1を決め，この2点を結ぶ線（直線B）をけがきます。

・検出器の取付け

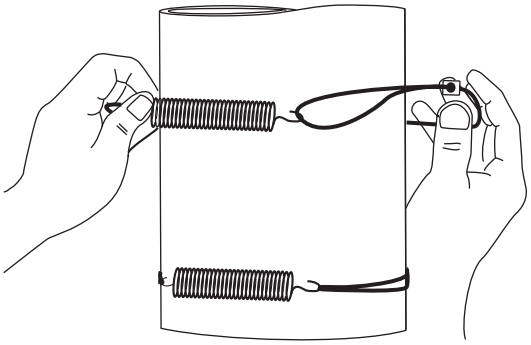
①ベルトを配管に巻きつけます。

FSDP2, FSDP1

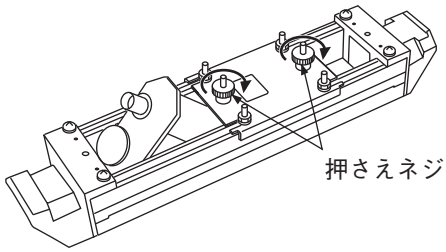


配管サイズに合わせワイヤロープの長さを調整しワイヤを配管に取付けておきます。

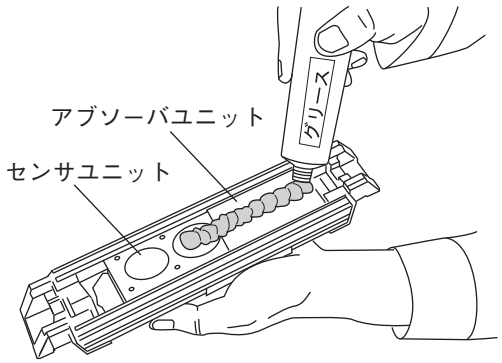
FSDP0



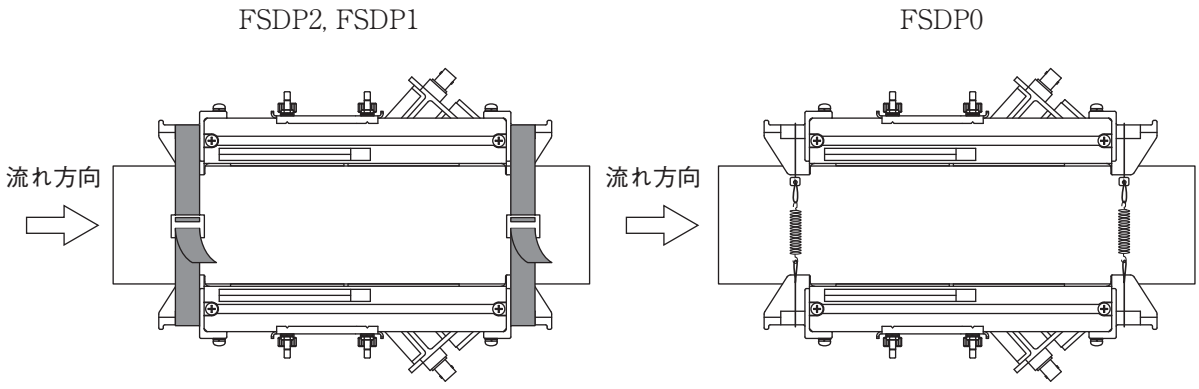
②押さえネジを右いっぱいに回しておきます。



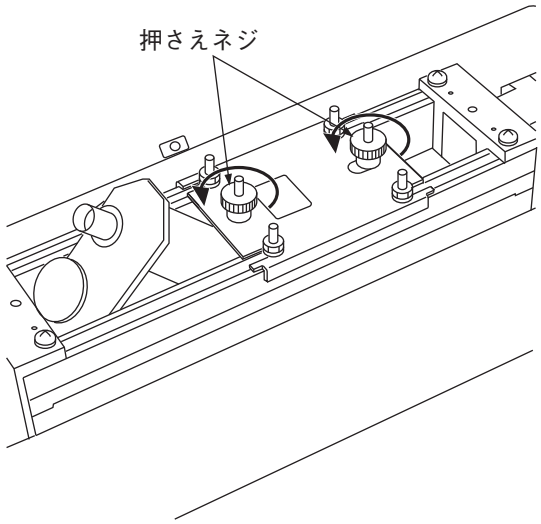
③検出器を配管に取付ける前に、センサユニットとアブソーバユニットの配管接触面にグリスを全体に引き伸ばしながら塗ります。



④流れ方向を確認し 2 本のフレームを対向した位置に取付けベルトで固定します。



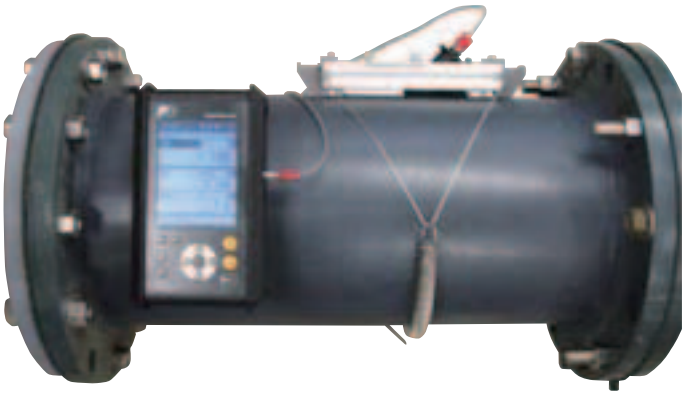
⑤検出器を配管に固定した後押さえネジを左に回していきセンサを配管に密着させます。



(5) 検出器と変換器の接続

検出器と変換器を信号ケーブルで接続します。

1. 1 測線の時は変換器の上流側（UPSTREAM）に接続してください。



2. 2 測線の時は上流側（UP STREAM)、下流側（DOWNSTREAM）の両方に接続してください。

10.7.2　操作

(1) 流速分布の表示

①測定画面

準備

設置設定画面で以下を設定してください。

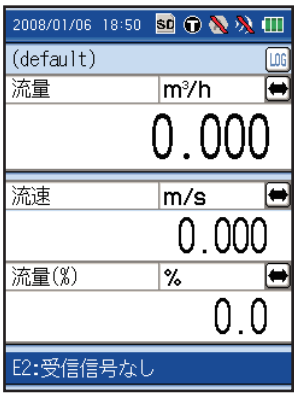
・配管の外径寸法（P26），材質（P27），厚さ（P28）

・ライニングの材質（P29），厚さ（P30）

・流体の種類（P31）

・送信電圧（P35）

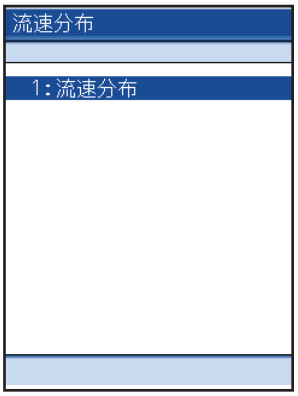
※金属配管の場合、送信電圧を 160Vpp に上げてください。



②MENUキーを押してメニュー画面を表示します。

カーソルキーで流速分布選択します。

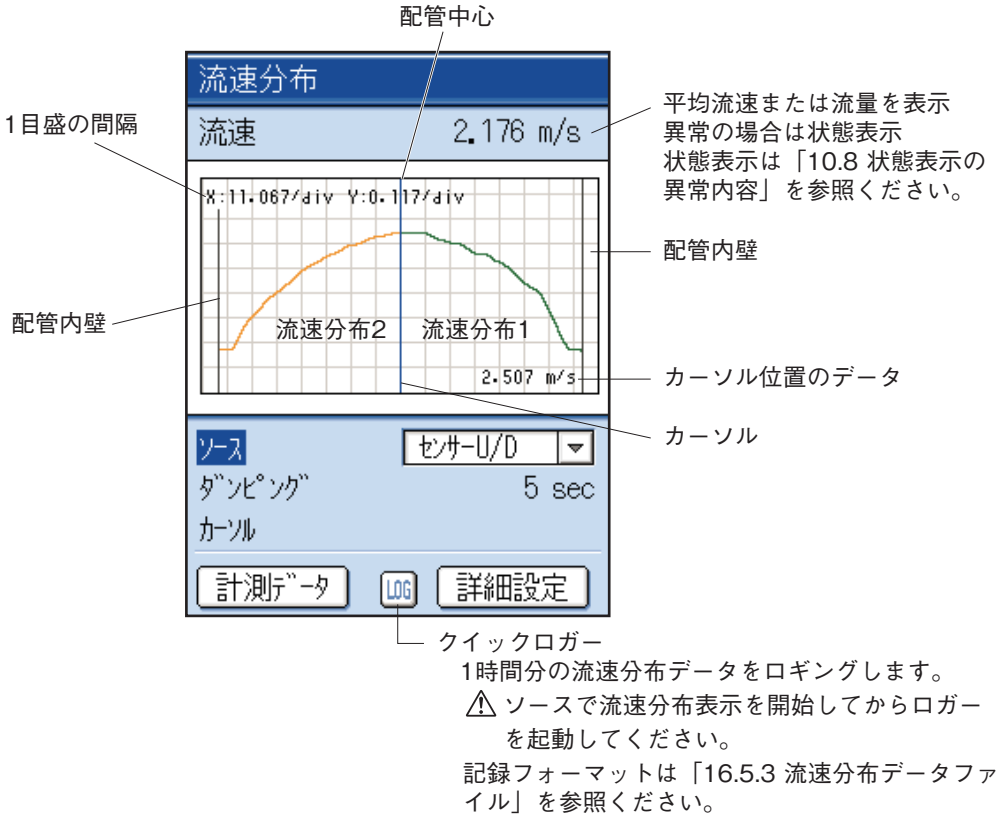
③ENTキーを 2 回押すと、流速分布表示画面になります。



[流速分布表示画面]

(2) 流速分布画面の見方

画面の流速分布は検出器を２つ使用した時の流速分布の例です。
１つの検出器で半径分の流速分布を表示します。



（流速分布１と流速分布２の見方について）

ソース　　：表示するセンサを選びます。

⚠ ソースを選択すると流速分布の表示を開始します。

ダンピング：流速分布を平均化して表示します。
０秒に設定すると瞬時のデータを表示します。

カーソル　：◀ ▶キーでカーソルを移動させて流速データを確認します。

計測範囲をＦ半径に設定した場合

流速分布１：上流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布（センサー U）
流速分布２：下流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布（センサー D）

計測範囲をＮ半径に設定した場合

流速分布１：下流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布（センサー D）
流速分布２：上流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布（センサー U）

計測範囲を直径に設定した場合

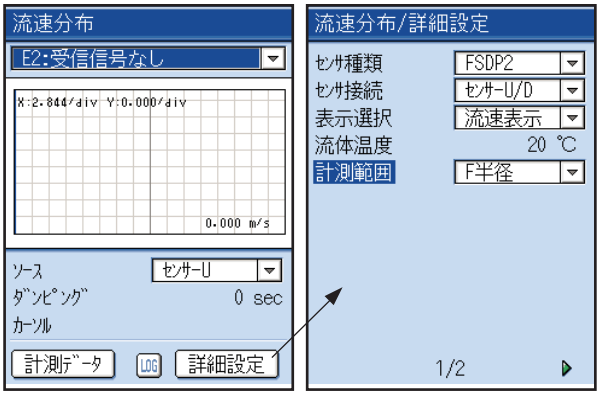
流速分布１と流速分布２のエリアに直径で分布を表示します。
（センサー U，センサー D，またはセンサー U/D）

注）通常Ｆ半径で測定します。

(3) 詳細設定

測定条件を設定します。

▲ ▼キーで「詳細設定」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。



①検出器の種類

▲ ▼キーで「センサ種類」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。

使用する検出器の形式を選択してください。

②センサ接続

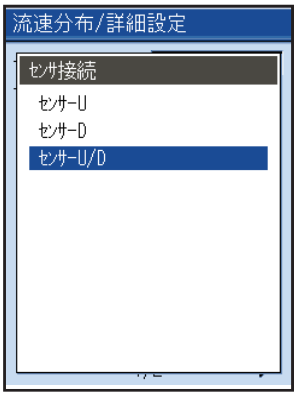
▲ ▼キーで「センサ接続」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。

センサと変換ユニットのコネクタの接続を設定します。

通常、1 測線の場合は上流側を使用します。(センサー U)

2 測線の場合は上下流ともに使用します。(センサー U/D)

接続に応じて選択してください。

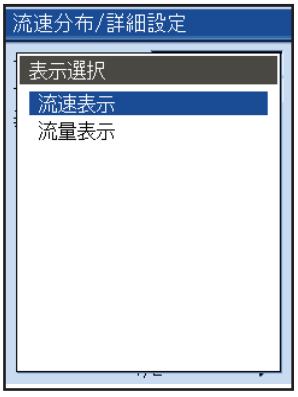


③表示選択

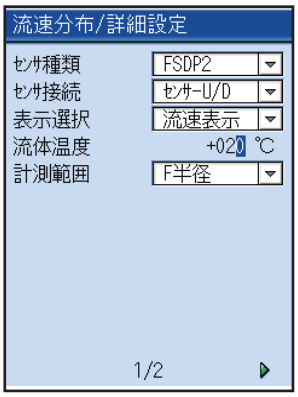
▲ ▼キーで「表示選択」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。

流速分布とともに流速または流量の表示を行います。

表示したい項目を選択します。



④流体温度



▲ ▼キーで「流体温度」にカーソルを合わせ、

ENTキーを押します。

流体の温度を入力してください。

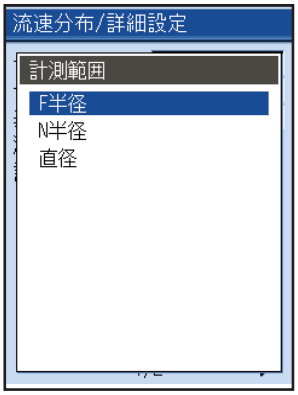
ENTキーを押すと、数値入力の状態となります。

数値を変更したいところにカーソルを移動して

▲ ▼キーで数値を変更してください。

ENTキーで確定します

⑤計測範囲

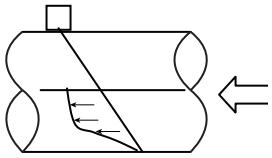


▲ ▼キーで「測定範囲」にカーソルを合わせ、

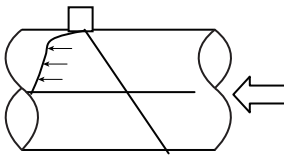
ENTキーを押します。

計測する流速分布の範囲の選択を行います。

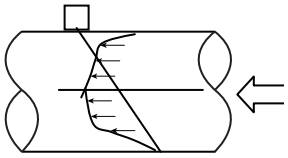
Ｆ半径：センサの反対側の半径分の計測を行います。（通常使用）



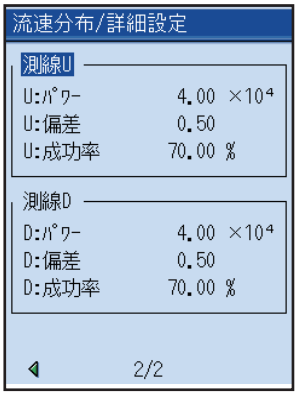
Ｎ半径：センサに近い方の半径分の計測を行います。



直径　：配管全体の計測をします。



⑥判定値の設定



◀ ▶キーでページを選択します。

流速分布測定の正常異常の判定値を設定します。

判定値を下回ると成功率異常となります。

（通常使用しません）

(4) 計測データ

計測データを表示します。

▲ ▼キーで「計測データ」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。

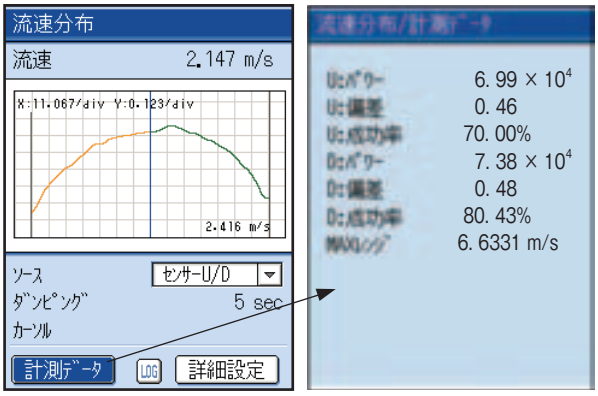
現在の計測状態のデータを表示します。

パワー：受信信号の強さを表します。

偏差：ドップラーシフトの標準偏差を表します。

成功率：パワーと偏差の成功率を表示します。

MAX レンジ：測定可能な最大流速を表します。



パルスドップ方法は、配管仕様やご使用の検出器により、測定可能範囲が変わります。

下表は、配管材質がステンレス管の呼び厚さが Sch20s で流体が水に設定した時の計測範囲を表します。

〈計測可能最大流速〉　単位：m/s

口　径	FSDP2	FSDP1	FSDP0
40A	6.56		
50A	6.52		
65A	5.31		
80A	4.65		
90A	4.12		
100A	3.69	7.25	
125A	3.08	6.08	
150A	2.63	5.20	
200A	2.04	4.05	7.77
250A		3.30	6.38
300A		2.78	5.41
350A		2.51	4.90
400A		2.20	4.31
450A			3.80
500A			3.48
550A			3.17
600A			2.91
650A			2.71
700A			2.52
750A			2.35
800A			2.21
850A			2.08
900A			1.97
1000A			1.77

〈計測可能最大流量〉　単位：m^3/h

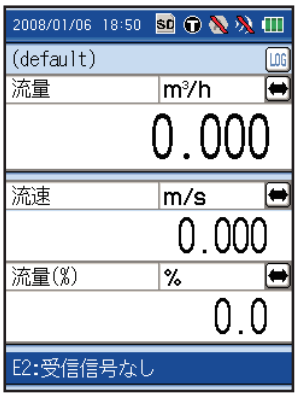
FSDP2	FSDP1	FSDP0
33.6		
52.7		
72.1		
86.5		
102		
118	231	
147	289	
179	354	
239	474	908
	604	1168
	735	1428
	820	1598
	951	1858
		2118
		2358
		2618
		2879
		3096
		3357
		3618
		3879
		4140
		4400
		4902

10.8　状態表示の異常内容

このページは本機器の状態を確認するときに使用します。
測定画面、伝搬時間差の受信波形画面および流速分布画面に現在の状態を表示します。
エラーを確認した場合は、表示内容の対策と「12. 異常と処置」により対処してください。

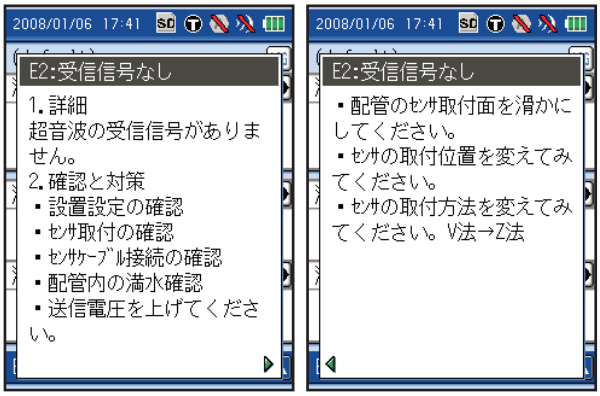
10.8.1　状態表示の確認方法

①測定画面でエラーを確認する場合
状態表示にカーソルを移動して(ENT)キーを押します。



②複数のエラーが発生している場合
▲ ▼キーを押して対処したいエラー項目にカーソルを合わせ(ENT)キーを押します。

③異常の処置画面になります。
処置画面が複数ページある場合「▶」「◀」が表示されます。
▶ ◀キーを押してページを切換えます。

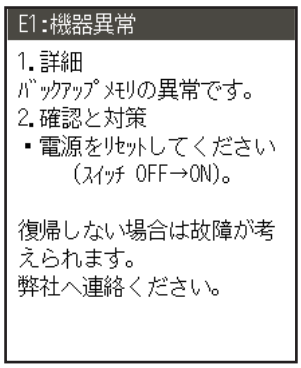


10.8.2　異常時の処理画面について

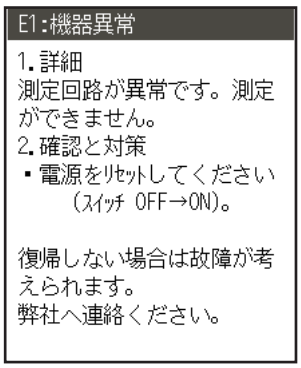
(1) エラーコード：Ｅ１

機器の異常を表します。

① E1: 機器異常 1



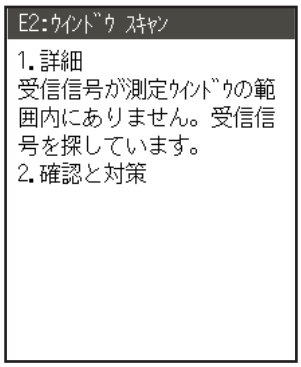
② E1: 機器異常 2



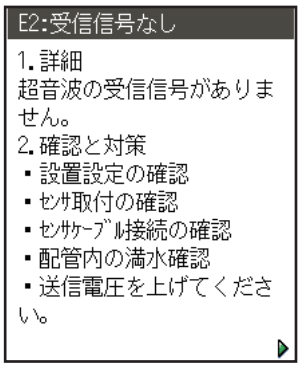
（2）エラーコード：Ｅ２

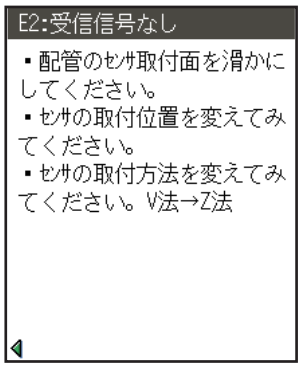
流量測定に関する異常を表します。

① E2: ウインドウスキャン

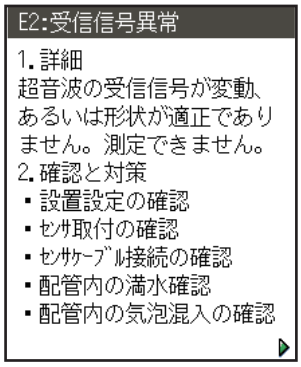


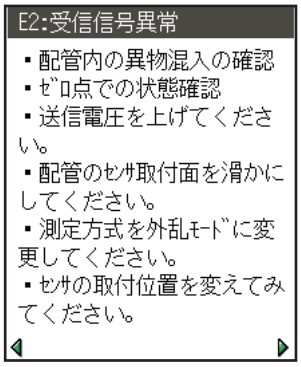
② E2: 受信信号なし

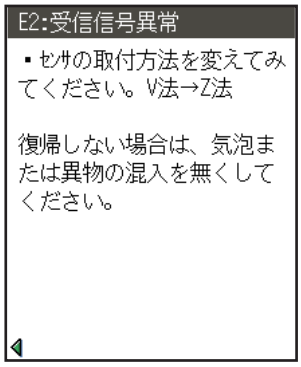




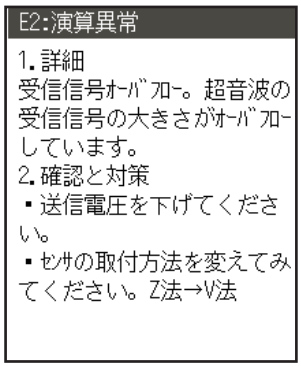
③ E2: 受信信号異常



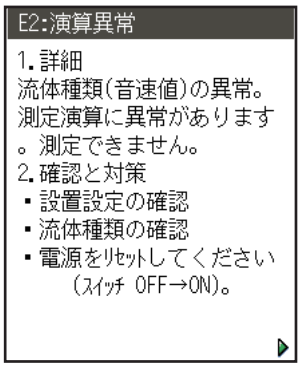


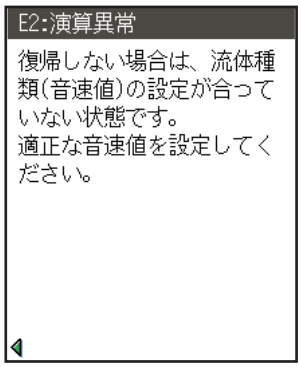


④ E2: 演算異常 1



⑤ E2: 演算異常 2

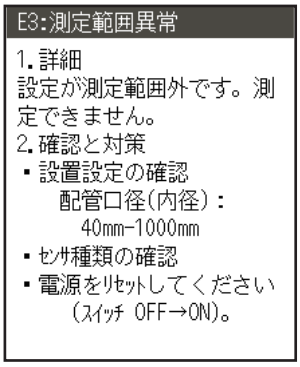




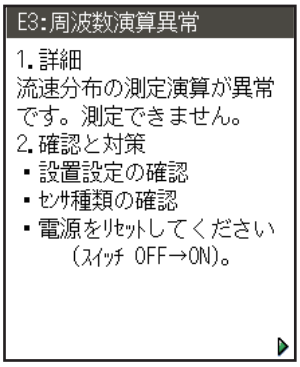
(3) エラーコード：E３

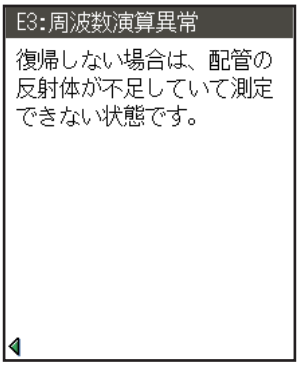
流速分布測定に関する異常を表します。

① E3: 測定範囲異常

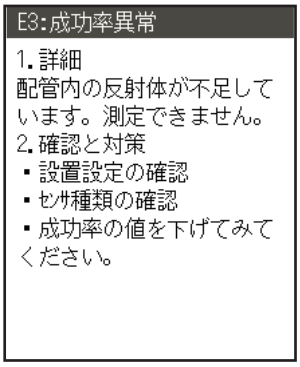


② E3: 周波数演算異常





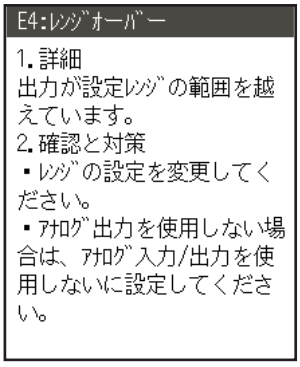
③ E3: 成功率異常



(4) エラーコード：E４

アナログ出力の異常を表します。

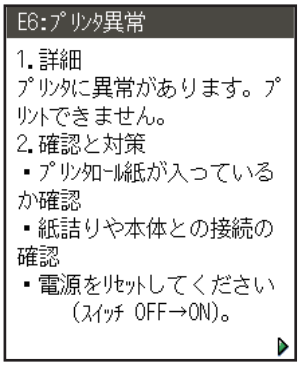
① E4: レンジオーバー

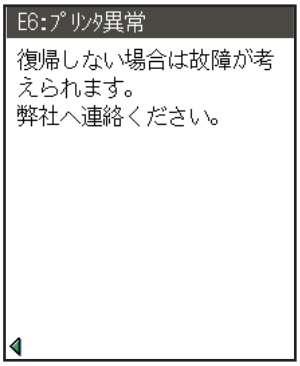


(5) エラーコード：E５

プリンタの異常を表します。

① E6: プリンタ異常





11. 保守

(1) 変換器および検出器の清掃

変換器のキーボード・本体の汚れ、ほこり等をときどき柔らかい布等で拭いてください。からぶきで落ちない場合は、布を水で湿らせ、堅くしぼって拭いてください。

また、使用後の検出器をキャリングケースへ収納する場合はグリースを充分拭き取って収納してください。

注）ベンジン、シンナー等、揮発性のものを使用しての清掃はやめてください。

(2) 使用しないとき

付属のキャリングケースに入れ、次の条件の所に保管してください。

- 直射日光、雨などが当たらない所
- 温度，湿度が高くならない所（ストーブの近くなど）
  保管温度条件：－ 10 ～ 45℃
- ほこり、ごみなどの少ない所

注）キャリングケースに収納可能な検出器：FSD12，FSD22 のみ

(3) 時計バックアップ電池の交換

通常の使用で電池の寿命は約 10 年です。

電池の寿命がくると、電源 OFF で、時計がクリアされます。

交換の際には、当社までご連絡ください。

(4) LCD の交換

LCD の寿命は連続動作で 5 年以上です。表示の状態が悪化したりバックライトが点灯しなくなったりした場合は交換が必要です。

交換の際は、当社までご連絡ください。

(5) 内蔵バッテリの交換

充電ができなくなると内蔵バッテリの寿命ですので、交換を行なってください。

交換バッテリは、当社指定のバッテリ（図番：ZZP*TK7N6384P1）を使用してください。

(6) プリンタ用ロール紙の交換

画面コピー（ハードコピー）で約 777 画面のプリントが可能です。

ロール紙に赤い帯が現われましたら残りが少ない状態です。

新しいロール紙に交換してください。

（メーカー：セイコ・アイ・サプライ　形式：TP-211C-1 を使用してください）

(7) 補用品リスト

	名　　称	仕　　様	手配図番
1	バッテリ	専用 Li-ion 組電池 (7.4V，2500mAh) × 2	ZZP*TK7N6384P1
2	電源 アダプタ	専用電源アダプタ AC90 ～ 264V，50/60Hz ・AC 電源アダプタ ・電源コネクタ変換コード	 ZZP*TK7N6383P1 ZZP*TK4J2637C1
3	電源コード	日本，北米用 AC125V，2m 欧州，韓国用 AC250V，2m 中国用 AC250V，2m	ZZP*TK7N6621P1 ZZP*TK7N6608P1 ZZP*TK7N6609P1
4	プリンタ ユニット	変換部上部に一体取付け 感熱ラインドット方式（8 × 384 ドット）	ZZP*TK4J2634C1
5	プリンタ ロール紙	メーカ：セイコーアイ・サプライ 形　式：TP-211C-1 仕　様：感熱ロール紙 幅 58mm×φ 48mm，芯なし	ZZP*TK7N6381P1
6	シリコン グリース	メーカ：信越化学工業 形　式：・標準用　G40M，100g ・高温用　KS62M，100g	 ZZP*45231N5 ZZP*TK7G7983C1
7	信号 ケーブル	専用信号ケーブル，5m × 2 本 ・両端コネクタ ・FSD51 用（片端コネクタ） ・BNC アダプタ（2 個）	 ZZP*TK7N7795C1 ZZP*TK7N7795C3 ZZP*TK7N6323P11
8	延長用信号 ケーブル	BNC コネクタ付専用ケーブル ・10m × 2 本 ・50m × 2 本	 ZZP*TK468664C3 ZZP*TK468664C4
9	アナログ 入出力コード	コネクタ付 6 芯コード，1.5m	ZZP*TK4J2639C1
10	取付ベルト／ ワイヤ	・小形 / 小口径検出器用 ：プラスチック布ベルト ・大形検出器用 ：ステンレスワイヤ 公称口径 φ 200 ～φ 500mm φ 200 ～φ 1000mm φ 200 ～φ 2000mm φ 200 ～φ 3000mm φ 200 ～φ 6000mm ・高温検出器用：ステンレスベルト	ZZP*TK7G7979C1 ZZP*TK7G7980C1 ZZP*TK7G7980C2 ZZP*TK7G7980C3 ZZP*TK7G7980C4 ZZP*TK7G7980C5 ZZP*TK7G7981C1
11	高温検出器用 ガイドレール (Z 法で取付けの場合)	・取付ブラケット材質 ：アルミ合金＋ SUS304	ZZP*TK4C6164C1
12	小形検出器用 ガイドレール (Z 法で取付けの場合)	・取付ブラケット材質 ：アルミ合金＋プラスチック	ZZP*TK4C6164C2
13	SD メモリー カード	メーカ：アペイサーテクノロジー㈱ 形　式：AP-ESD256TPSR 容　量：256MB	ZZP*TK7N6386P1
14	USB ケーブル	メーカ：サンワサプライ㈱ 形　式：KU-AMB510 仕　様：ミニ USB ケーブル（1.0m）	ZZP*TK7N6622P1

12.　異常と処理

異常の場合は下表を参照してください。

12.1　LCD 表示の異常

状　態	原　因	
 なにも表示されない	・電源が投入されていない ・電圧が低い ・ヒューズ切れ ・LCDの異常　⇨ 11.（4）LCDの交換 ・DC電源の極性が逆接続	
 でたらめ表示	・ハード異常	
 表示がうすい	・周囲温度が高い（50℃以上） ・LCD表示器の寿命	温度を下げる 交換
 全体に黒くなる	・電源電圧が低い ・LCDの異常　⇨ 11.（4）LCDの交換 ・周囲温度が高い（50℃以上）	温度を下げる

12.2　キーの異常

キー入力に対してなにも応答しない	・ハード異常
特定のキーが動作しない 定義と違う動作をする	

12.3 測定値の異常

状　態	原　因	処　理
測定値がマイナス表示となる	・本体←→検出器間の接続（上流側検出器、下流側検出器）が逆になっている。	⇨ 正しく接続する。
	・実際にそのように流れている。	
流量一定の時異常に測定値がふらつく	・直管長が不充分	⇨ 上流側10D、下流側5D 確保できる所へ移す
	・付近にポンプ・バルブ等の流れを乱すものがある。	⇨ 30D以上はなして取付ける。
	・実際に脈動がある。	⇨ ダンピング設定により応答時間を増やす。
流量が変化しているのに測定値が変化しない	・超音波が配管内へ伝搬できずに測定値がHOLDしている。 1. 設置の不完全 ・配管仕様の誤り ・溶接部に検出器取付け ・センサ取付寸法の誤り ・検出器取付け時のグリースの不完全 ・検出器のコネクタ接続の不完全 ・配管表面が汚れている	⇨ 確認したうえで、検出器を一度外し、取付場所をきれいにしてグリースを付けなおし、前と少しずらして取付けてください。
	2. 配管、流体の問題 ・Ｖ法であれば→Ｚ法へ変更する ・延長用信号ケーブルを用いている場合それを止める。 ・それでもだめな場合下記原因となっている要因を突き止めて、それをなくしてください。	
	◎ 非満水	⇨ 同一配管ラインで満水となっている所をさがして、検出器を移す。 ⇩ 配管ラインで最も低い所へ取付ける。

◎ 気泡の混入

- 水を止めた時、測定が正常となる場合、気泡の混入が原因です。
- バルブの直後に取付けた場合、キャビテーションで気泡混入と同じ現象となる。

⇨ 気泡の混入をなくす。
- ポンプ井のレベルを上げる。
- ポンプの軸シールを確認する。
- 負圧配管のフランジの増締めをする。
- ポンプ井へ滝となって、流れおちないようにする。

気泡が混入してない所へセンサを移す。
- ポンプの入口側へ。
- バルブより上流側へ。

◎ 濁度が高い

- 流入汚水や、返送汚泥以上の濁度

⇨
- 検出器取付Ｖ法→Ｚ法へ変更する。
- 同一ラインで配管口径の小さな所へ移す。
- 別の場所または、別の配管へ移す。
- 送信電圧を上げる。（P35参照）

◎ 古い配管で内側にスケールが付着している。

◎ ライニングが厚い

- モルタルライニング等で厚さが数十mm以上ある。

◎ ライニングのはがれ

- ライニングと配管とにすき間がある。

⇨ オプションの大形検出器で行なってみる。
→ 当社へ連絡

◎ 曲り管やテーパ管の所に検出器を取付けした。

⇨ ストレートな配管に取付ける。

3. 外来ノイズの影響

- ・近くにラジオの放送局がある。
- ・自動車電車等が多く通る近くで測定している。

⇨ ・本体ー検出器間のケーブルをできるだけ短くする。

・ 検出器取付けの不完全
- ・取付寸法
- ・検出器が配管からうき上がっている。

⇨ 寸法は正しく配管に平行して取付ける。
検出器は配管に密着するように押しつける。

4. ハード異常

⇨ 異常時当社へ

水が止まっているのに測定値がゼロとならない。	・ 配管内で水が対流している。 ⇨ 正常です。 ・ ゼロ調整を行った場合 ⇨ ・完全に水が止まった状態で再度ゼロ調を行なってください。 ・ 水が止まったとき、配管内が非満水または空になる。 ⇨ ・超音波が伝搬できなくなった時の値をHOLDします。 ⇨ 正常です。
測定値に誤差がある。	・ 入力した配管仕様が実際と異なる。 ⇨ ・内径が1％異なると約3%の誤差となります。 ⇩ ・古い配管でスケールが付着している。 ⇨ ・正しく入力する。 ・スケールをライニングとして入力する。 ◎ 直管長が不充分 ⇨ 検出器取付け場所を別にさがす（乱す物の上流へ）。 流10D、下流5D以上 上流30D以内に流れをみだすものがないこと。 ポンプ、バルブ、合流管などがないこと。 ・配管断面に対していろいろな角度で検出器を取付平均値の出る所をさがしてセンサを取付ける。 ・ 配管内が非満水か泥砂が堆積している。 ⇨ 断面積が少ない分だけ多めに出ます。 ⇩ 垂直な配管部へ移す。
流速分布測定ができない	◎ 流体内に反射体がない、または少ない ⇨ 反射体のあるところで測定する。 ◎ 流速が少ない ⇨ 流速をあげてみる。

12.4　アナログ出力の異常

状　態	原　因	処　理
表示値が0でないのに4mAのまま一定	◎レンジフルスケール設定を行なっていない。	⇨ フルスケール設定する。設定しないと4mAのままとなる。
出力が0mAである	◎ケーブルの断線 ◎アナログ出力の設定が「使用しない」になっている。	⇨ 修理 ⇨ 「使用する」に変更
表示値が0の時4mAとならない。	◎アナログ出力のゼロ調整がずれている。	⇨ アナログ出力校正を行う。
出力が20mA以上となる。	◎表示値がアナログスパンの値より大きい。 ◎スパンがずれている。	⇨ スケールオーバー アナログスパンを再設定する。 アナログ出力校正を行う。
表示値は変化するがアナログ出力は一定となっている。	◎出力の負荷が600Ωより大きい	⇨ 許容負荷600Ωです。 600Ω以下にする。
表示値とアナログ出力が合わない	・アナログ出力のゼロ、スパンがずれている。	⇨ アナログ出力校正を行う。
アナログ出力校正を行っても出力が変化しない。	・ハードの故障	⇨ 当社へ連絡

13. 通信仕様

(1) 一般仕様

項目	仕様
伝送方式	半２重
同期方式	調歩同期方式
伝送速度	500kBPS
パリティ	奇数パリティ
スタート / ストップビット	1 ビット
データ長	８ビット
ステーション	0 固定
接続台数	最大１台
伝送コード	ＨＥＸ値(ＭＯＤＢＵＳ ＲＴＵモード)
誤り検出	ＣＲＣ - １６
エコーバック	なし
フロー制御	Xon/off

(2) インタフェース仕様

電気的仕様　：USB 規格に準拠
ケーブル長　：３m 以内
適合ケーブル：ミニ USB ケーブル
接続方式　　：１：１接続

■サポートソフト

パソコン用ローダソフトウエアを標準で付属しています。

・主な機能：本体のパラメータ（サイト設定）の表示と変更や測定データの収集を行う場合のソフトウエアです。
瞬時流量、瞬時流速、積算値、エラー情報、受波レベルなどを取りこみ可能です。

詳細については別冊「パソコン通信ソフト」取扱説明書 INF-TN5A0415 を参照ください。

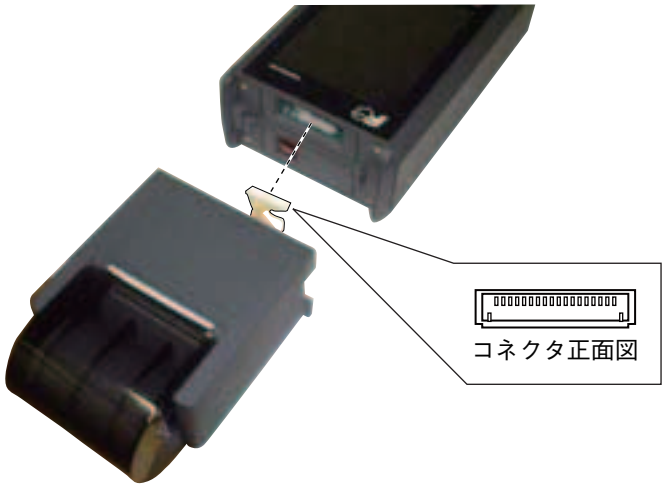
14.　プリンタの使い方

14.1　プリンタの接続方法

①本体の電源を OFF にしてください。
②保護ラバーを取り外します。

③本体上部のねじ４本を外し、カバーを取り外してください。

④プリンタを取付けます。
　プリンタコードを接続します。



⑤プリンタをねじ２本で取り付けます。

⑥保護ラバーを取り付けてください。

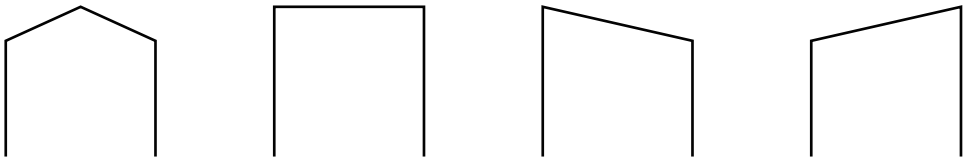
注）本体の凸に保護ラバーの溝がはまるように取り付けてください。
取付の順序は、上部、下部の順に行います。

⑦本体の電源を ON してください。

14.2　プリンタロール紙の入れ方

①カバーを開きロール紙を入れます。

②ロール紙の先をヘッド部に挿入します。
記録紙の先端は、中央部がはじめに挿入されるように切ってください。



紙の挿入部へまっすぐに入れてください。

> ⚠ ロール紙を FEED 方向の逆方向に引き抜くとプリンタが故障することがありますので注意してください。

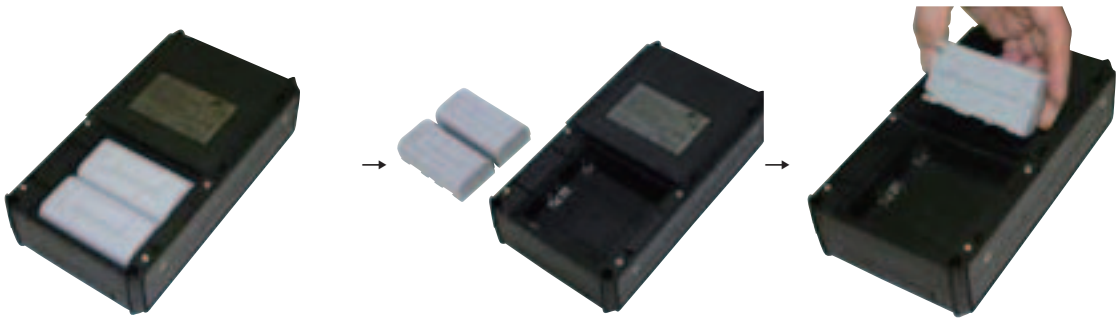
③紙送りを行う場合は本体 FEED キーを使用してください。

15.　内蔵バッテリーの交換方法

①本体の電源を OFF にしてください。
②保護ラバーを取り外します。

③本体背面のねじ４本を外し、カバーを取り外してください。

④バッテリーを取り出し交換してください。
注）本体側の端子とバッテリー側の端子を合わせて取り付けてください。



・衝撃を与えないでください。
・分解・改造しないでください。
・内蔵バッテリ無しの状態で使用しないでください。

16. 巻末

16.1 配管データ

① 配管用ステンレス鋼鋼管（JIS G3459-1997）

呼び径		外径 mm	呼び厚さ						
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40	スケジュール 80	スケジュール 120	スケジュール 160
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
10	1/8	17.3	1.2	1.65	2.0	2.3	3.2	–	–
15	1/2	21.7	1.65	2.1	2.5	2.8	3.7	–	4.7
20	3/4	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	–	5.5
25	1	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5	–	6.4
32	1 1/4	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9	–	6.4
40	1 1/2	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1	–	7.1
50	2	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5	–	8.7
65	2 1/2	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0	–	9.5
80	3	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6	–	11.1
90	3 1/2	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1	–	12.7
100	4	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6	11.1	13.5
125	5	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5	12.7	15.9
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0	14.3	18.2
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7	18.2	23.0
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1	21.4	28.6
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4	25.4	33.3
350	14	355.6	–	–	–	11.1	19.0	27.8	35.7
400	16	406.4	–	–	–	12.7	21.4	30.9	40.5
450	18	457.2	–	–	–	14.3	23.8	34.9	45.2
500	20	508.0	–	–	–	15.1	26.2	38.1	50.0
550	22	558.8	–	–	–	15.9	28.6	41.3	54.0
600	24	609.6	–	–	–	17.5	34.0	46.0	59.5
650	26	660.4	–	–	–	18.9	34.0	49.1	64.2

② 水道用ポリエチレン二層管（JIS K6762-2004）

呼び径 (mm)	外径 (mm)	1種（軟質管）		2種（硬質管）	
		厚さ (mm)	重量 (kg/m)	厚さ (mm)	重量 (kg/m)
13	21.5	3.5	0.184	2.5	0.143
20	27.0	4.0	0.269	3.0	0.217
25	34.0	5.0	0.423	3.5	0.322
30	42.0	5.5	0.595	4.0	0.458
40	48.0	6.5	0.788	4.5	0.590
50	60.0	8.0	1.210	5.0	0.829

③ 水配管用亜鉛めっき鋼管 SGPW（JIS G3442-2004）

管の呼び方		外径	厚さ
(A)	(B)	(mm)	(mm)
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
200	8	216.3	5.8
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9

④ 水道用石綿セメント管（JIS A5301-1971）

呼び径 (mm)	1 種		2 種		3 種		4 種	
	接合部 厚さ (mm)	接合部 外径 (mm)	接合部 厚さ (mm)	接合部 外径 (mm)	接合部 厚さ (mm)	接合部 外径 (mm)	接合部 厚さ (mm)	接合部 外径 (mm)
50	10	70	—	—	—	—	—	—
75	10	95	—	—	—	—	—	—
100	12	124	10	120	9	118	—	—
125	14	153	11	147	9.5	144	—	—
150	16	182	12	174	10	170	—	—
200	21	242	15	230	13	226	11	222
250	23	296	19	288	15.5	281	12	274
300	26	352	22	344	18	336	14	328
350	30	410	25	400	20.5	391	16	382
400	35	470	29	458	23	446	18	436
450	39	528	32	514	26	502	20	490
500	43	586	35	570	28.5	557	22	544
600	52	704	42	684	34	668	26	652
700	—	—	49	798	39	778	30	760
800	—	—	56	912	44	888	34	868
900	—	—	—	—	49	998	38	976
1000	—	—	—	—	54	1108	42	1084
1100	—	—	—	—	59	1218	46	1192
1200	—	—	—	—	65	1330	50	1300
1300	—	—	—	—	73	1496	57	1464
1500	—	—	—	—	81	1662	63	1626

⑤ 一般用ポリエチレン管（JIS K6761-2004）

呼び径	外 径 (mm)	1 種（軟質管） 厚さ（mm）	2 種（硬質管） 厚さ（mm）
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	—	8.0
250	267	—	9.0
300	318	—	10.0

⑥ Hi 塩化ビニル管（水道サイズ）

呼び径	外 径	管 厚
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.8
100	114.0	7.0
125	140.0	7.5
150	165.0	8.5

⑦ Hi 塩化ビニル管（電線管サイズ）

管の呼び径	外 径	管 厚
28	34.0	3.0
35	42.0	3.5
41	48.0	3.5
52	60.0	4.0
65	76.0	4.5
78	89.0	5.5

⑧ 立型鋳鉄管（JIS G5521）

呼び径 D	管厚 T		実外径 D1
	普通圧管	低圧管	
75	9.0	—	93.0
100	9.0	—	118.0
150	9.5	9.0	169.0
200	10.0	9.4	220.0
250	10.8	9.8	271.6
300	11.4	10.2	322.8
350	12.0	10.6	374.0
400	12.8	11.0	425.6
450	13.4	11.5	476.8
500	14.0	12.0	528.0
600	15.4	13.0	630.8
700	16.5	13.8	733.0
800	18.0	14.8	836.0
900	19.5	15.5	939.0
1000	22.0	—	1041.0
1100	23.5	—	1144.0
1200	25.0	—	1246.0
1350	27.5	—	1400.0
1500	30.0	—	1554.0

⑨ 配管用炭素鋼鋼管（JIS G3452-2004）

管の呼び方		外径	厚さ
(A)	(B)	(mm)	(mm)
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
175	7	190.7	5.3
200	8	216.3	5.8
225	9	241.8	6.2
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9

⑩ 硬質塩化ビニル管（JIS K6741-2004）

区分 / 呼び（mm）	V	P	V	U
	外径	厚さ	外径	厚さ
13	18	2.2	—	—
16	22	2.7	—	—
20	26	2.7	—	—
25	32	3.1	—	—
30	38	3.1	—	—
40	48	3.6	48	1.8
50	60	4.1	60	1.8
65	76	4.1	76	2.2
75	89	5.5	89	2.7
100	114	6.6	114	3.1
125	140	7.0	140	4.1
150	165	8.9	165	5.1
200	216	10.3	216	6.5
250	267	12.7	267	7.8
300	318	15.1	318	9.2
350	—	—	370	10.5
400	—	—	420	11.8
450	—	—	470	13.2
500	—	—	520	14.6
600	—	—	630	17.8
700	—	—	732	21.0
800	—	—	—	—

⑪ 水道用塗覆鋼管 PTPW（JIS G3443-1968）

呼び径 (A)	外径 (mm)	厚さ (mm)
80	89.1	4.2
100	114.3	4.5
125	139.8	4.5
150	165.2	5.0
200	216.3	5.8
250	267.4	6.6
300	318.5	6.9
350	355.6	6.0
400	406.4	6.0
450	457.2	6.0
500	508.0	6.0
600	609.6	6.0
700	711.2	6.0
800	812.8	7.1
900	914.4	7.9
1000	1016.0	8.7
1100	1117.6	10.3
1200	1219.2	11.1
1350	1371.6	11.9
1500	1524.0	12.7

⑫ 水輸送用塗覆装鋼管　STW　(JIS G3443-2007)

呼び径 A	外　径 mm	種類の記号				種類の記号			
		STW 30	STW 38	STW 41		STW 290	STW 370	STW 400	
				呼び厚さ				呼び厚さ	
				A	B			A	B
		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
80	89.1	4.2	4.5	—	—	4.2	4.5	—	—
100	114.3	4.5	4.9	—	—	4.5	4.9	—	—
125	139.8	4.5	5.1	—	—	4.5	5.1	—	—
150	165.2	5.0	5.5	—	—	5.0	5.5	—	—
200	216.3	5.8	6.4	—	—	5.8	6.4	—	—
250	267.4	6.6	6.4	—	—	6.6	6.4	—	—
300	318.5	6.9	6.4	—	—	6.9	6.4	—	—
350	355.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
400	406.4	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
450	457.2	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
500	508.0	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
600	609.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
700	711.2	—	—	7.0	6.0	—	—	7.0	6.0
800	812.8	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
900	914.4	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
1000	1016.0	—	—	9.0	8.0	—	—	9.0	8.0
1100	1117.6	—	—	10.0	8.0	—	—	10.0	8.0
1200	1219.2	—	—	11.0	9.0	—	—	11.0	9.0
1350	1371.6	—	—	12.0	10.0	—	—	12.0	10.0
1500	1524.0	—	—	14.0	11.0	—	—	14.0	11.0
1600	1625.6	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1650	1676.4	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1800	1828.8	—	—	16.0	13.0	—	—	16.0	13.0
1900	1930.4	—	—	17.0	14.0	—	—	17.0	14.0
2000	2032.0	—	—	18.0	15.0	—	—	18.0	15.0
2100	2133.6	—	—	19.0	16.0	—	—	19.0	16.0
2200	2235.2	—	—	20.0	16.0	—	—	20.0	16.0
2300	2336.8	—	—	21.0	17.0	—	—	21.0	17.0
2400	2438.4	—	—	22.0	18.0	—	—	22.0	18.0
2500	2540.0	—	—	23.0	18.0	—	—	23.0	18.0
2600	2641.6	—	—	24.0	19.0	—	—	24.0	19.0
2700	2743.2	—	—	25.0	20.0	—	—	25.0	20.0
2800	2844.8	—	—	26.0	21.0	—	—	26.0	21.0
2900	2946.4	—	—	27.0	21.0	—	—	27.0	21.0
3000	3048.0	—	—	29.0	22.0	—	—	29.0	22.0

⑬ 水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（A 形）(JWWA G-105 1971)

呼び径	管　厚			実外径
D	T			D_1
	1 種管	2 種管	3 種管	
75	7.5	—	6.0	93.0
100	7.5	—	6.0	118.0
150	7.5	—	6.0	169.0
200	7.5	—	6.0	220.0
250	7.5	—	6.0	271.6
300	7.5	—	6.5	332.8
350	7.5	—	6.5	374.0
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	7.0	528.0

⑭ 水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（K 形）(JWWA G-105 1971)

呼び径	管　厚			実外径
D	1 種管	2 種管	3 種管	D_1
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	8.0	528.0
600	11.0	10.0	9.0	630.8
700	12.0	11.0	10.0	733.0
800	13.5	12.0	11.0	836.0
900	15.0	13.0	12.0	939.0
1000	16.5	14.5	13.0	1041.0
1100	18.0	15.5	14.0	1144.0
1200	19.5	17.0	15.0	1246.0
1350	21.5	18.5	16.5	1400.0
1500	23.5	20.5	18.0	1554.0

⑮ 配管用溶接大径ステンレス鋼管（JIS G3468-2004）

呼び径		外径 mm	呼び厚さ			
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40S
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3
350	14	355.6	4.0	5.0	8.0	11.1
400	16	406.4	4.5	5.0	8.0	12.7
450	18	457.2	4.5	5.0	8.0	14.3
500	20	508.0	5.0	5.5	9.5	15.1
550	22	558.8	5.0	5.5	9.5	15.9
600	24	609.6	5.5	6.5	9.5	17.5
650	26	660.4	5.5	8.0	12.7	—
700	28	711.2	5.5	8.0	12.7	—
750	30	762.0	6.5	8.0	12.7	—
800	32	812.8	—	8.0	12.7	—
850	34	863.6	—	8.0	12.7	—
900	36	914.1	—	8.0	12.7	—
1000	40	1016.0	—	9.5	14.3	—

⑯ ダクタイル鋳鉄異形管（JIS G5527-1998）

呼び径（mm）	管厚（mm）
75	8.5
100	8.5
150	9.0
200	11.0
250	12.0
300	12.5
350	13.0
400	14.0
450	14.5
500	15.0
600	16.0
700	17.0
800	18.0
900	19.0
1000	20.0
1100	21.0
1200	22.0
1350	24.0
1500	26.0
1600	27.5
1650	28.0
1800	30.0
2000	32.0
2100	33.0
2200	34.0
2400	36.0

⑰ 遠心力砂型鋳鉄管寸法（JIS G5522）

呼び径 D	管　厚　T			実外径 D_1
	高圧管	普通圧管	低圧管	
75	9.0	7.5	—	93.0
100	9.0	7.5	—	118.0
125	9.0	7.8	—	143.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
200	10.0	8.8	8.0	220.0
250	10.8	9.5	8.4	271.6
300	11.4	10.0	9.0	322.8
350	12.0	10.8	9.4	374.0
400	12.8	11.5	10.0	425.6
450	13.4	12.0	10.4	476.8
500	14.0	12.8	11.0	528.0
600	—	14.2	11.8	630.8
700	—	15.5	12.8	733.0
800	—	16.8	13.8	836.0
900	—	18.2	14.8	939.0

⑱ 遠心力金型鋳鉄管寸法（JIS G5523 1977）

呼び径 (mm)	管　圧　T		実外径 D_1
	高管圧	普通圧管	
75	9.0	7.5	93.0
100	9.0	7.5	118.0
125	9.0	7.8	143.0
150	9.5	8.0	169.0
200	10.0	8.8	220.0
250	10.8	9.5	271.6
300	11.4	10.0	322.8

⑲ 排水用鋳鉄管（JIS G5525-1975）

呼び径	管　圧	実内径	実外径
	T	D_1	D_2
50	6.0	50	62
65	6.0	65	77
75	6.0	75	87
100	6.0	100	112
125	6.0	125	137
150	6.0	150	162
200	7.0	200	214

⑳ 水道用硬質塩化ビニル管（JIS K6742-1975）

呼び径	外　径	厚　さ
13	18	2.5
16	22	
20	26	3.0
25	32	3.5
30	38	3.5
40	48	4.0
50	60	4.5
75	89	5.9
100	114	7.1
150	165	9.6

㉑ 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 STPY（JIS G3457-2005）

単位 kg/m

呼び径		厚さ (mm) / 外径 (mm)	6.0	6.4	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.1	15.1	15.9
(A)	(B)														
350	14	355.6	51.7	55.1	61.0	67.7									
400	16	406.4	59.2	63.1	69.9	77.6									
450	18	457.2	66.8	71.1	78.8	87.5									
500	20	508.0	74.3	79.2	87.7	97.4	107	117							
550	22	558.8	81.8	87.2	96.6	107	118	129	139	150	160	171			
600	24	609.6	89.3	95.2	105	117	129	141	152	164	175	187			
650	26	660.4	96.8	103	114	127	140	152	165	178	190	203			
700	28	711.2	104	111	123	137	151	164	178	192	205	219			
750	30	762.0		119	132	147	162	176	191	206	220	235			
800	32	812.8		127	141	157	173	188	204	219	235	251	258	297	312
850	34	863.6				167	183	200	217	233	250	266	275	315	332
900	36	914.4				177	194	212	230	247	265	282	291	335	352
1000	40	1016.0				196	216	236	255	275	295	314	324	373	392
1100	44	1117.6						260	281	303	324	346	357	411	432
1200	48	1219.2						283	307	331	354	378	390	448	472
1350	54	1371.6									399	426	439	505	532
1500	60	1524.0									444	473	488	562	591
1600	64	1625.6											521	600	631
1800	72	1828.8											587	675	711
2000	80	2032.0												751	791

㉒ ステンレス鋼サニタリー管（JIS G3447-2004）

呼び	外径（mm）	厚さ（mm）	内径（mm）
1.0S	25.4	1.2	23.0
1.25S	31.8	1.2	29.4
1.5S	38.1	1.2	35.7
2.0S	50.8	1.5	47.8
2.5S	63.5	2.0	59.5
3.0S	76.3	2.0	72.3
3.5S	89.1	2.0	85.1
4.0S	101.6	2.0	97.6
4.5S	114.3	3.0	108.3
5.5S	139.8	3.0	133.8
6.5S	165.2	3.0	159.2

㉓ PVDF-HP

	SDR33 S16 PN10	SDR21 S10 PN16	SDR17 S8 PN20
外形（mm）	厚さ（mm）	厚さ（mm）	厚さ（mm）
16		1.5	1.5
20		1.9	1.9
25		1.9	1.9
32		2.4	2.4
40		2.4	2.4
50		3.0	3.0
63	2.5	3.0	
75	2.5	3.6	
90	2.8	4.3	
110	3.4	5.3	
125	3.9	6.0	
140	4.3	6.7	
160	4.9	7.7	
180	5.5	8.6	
200	6.2	9.6	
225	6.9	10.8	
250	7.7	11.9	
280	8.6	13.4	
315	9.7	15.0	
355	10.8		
400	12.2		
450	13.7		

㉔ 耐熱性硬質塩化ビニル管 PVC-C（JIS G6776-2004）

呼び径	外径（mm）	厚さ（mm）	質量（kg/m）
13	18.0	2.5	0.180
16	22.0	3.0	0.265
20	26.0	3.0	0.321
25	32.0	3.5	0.464
30	38.0	3.5	0.561
40	48.0	4.0	0.818
50	60.0	4.5	1.161

㉕ 水道配水用ポリエチレン管（配水用ポリエチレンパイプシステム協会規格　PTC K 03：2006）

呼び径	外径（mm）	厚さ（mm）	内径（mm）	質量（kg/m）
50	63.0	5.8	50.7	1.074
75	90.0	8.2	72.6	2.174
100	125.0	11.4	100.8	4.196
150	180.0	16.4	145.3	8.671
200	250.0	22.7	201.9	16.688

㉖ 水中の温度変化に伴う音速度（0～100℃）

T℃	Vm／s	T℃	Vm／s	T℃	Vm／s	T℃	Vm／s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.96	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

（注） T：温度， V：音速度

㉗ 各種液体の音速度・密度

液　体　名	T℃	ρg／cm^3	Vm／s
アセトン	20	0.7905	1190
アニリン	20	1.0216	1659
アルコール	20	0.7893	1168
エーテル	20	0.7135	1006
エチレングリコール	20	1.1131	1666
ｎ－オクタン	20	0.7021	1192
ｏ－キシロール	20	0.871	1360
クロロフォルム	20	1.4870	1001
クロルベンゼン	20	1.1042	1289
グリセリン	20	1.2613	1923
酢　　酸	20	1.0495	1159
酢酸メチル	20	0.928	1181
酢酸エチル	20	0.900	1164
シクロヘキサン	20	0.779	1284
ジキオサン	20	1.033	1389
重　　水	20	1.1053	1388
四塩化炭素	20	1.5942	938
水　　銀	20	13.5955	1451
ニトロベンゼン	20	1.207	1473
二硫化炭素	20	1.2634	1158
プロモフォルム	20	2.8904	931
ｎ－プロピルアルコール	20	0.8045	1225
ｎ－ペンタン	20	0.6260	1032
ｎ－ヘキサン	20	0.654	1083
軽　油	25	0.81	1324
変圧器油	32.5	0.859	1425
スピンドル油	32	0.905	1342
石　油	34	0.825	1295
ガソリン	34	0.803	1250
水	13.5	1.	1460
海水（塩分　35%）	16	1.	1510

（注） T：温度， ρ：密度， V：音速度

㉘ 配管材料別音速度

材質	Vm／s
鉄	3230
鋼	3206
ダクタイル鋳鉄	3000
鋳鉄	2460
ステンレス鋼	3206
銅	2260
鉛	2170
アルミニウム	3080
黄銅	2050
塩化ビニル	2640
アクリル	2644
ＦＲＰ	2505
モルタル	2500
タールエポキシ	2505
ポリエチレン	1900
テフロン	1240

（注） V：音速度

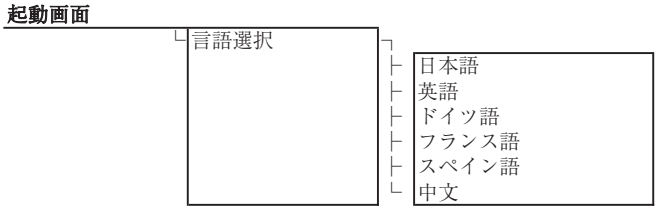
㉙ 各種液体の動粘性係数

液　体　名	T℃	ρg/cm^3	Vm/s	ν ($\times 10^{-6}$m^2/s)
アセトン	20	0.7905	1190	0.407
アニリン	20	1.0216	1659	1.762
エーテル	20	0.7135	1006	0.336
エチレングリコール	20	1.1131	1666	21.112
クロロフォルム	20	1.4870	1001	0.383
グリセリン	20	1.2613	1923	1188.5
酢　　酸	20	1.0495	1159	1.162
酢酸メチル	20	0.928	1181	0.411
酢酸エチル	20	0.900	1164	0.499
重　　水	20	1.1053	1388	1.129
四塩化炭素	20	1.5942	938	0.608
水　　銀	20	13.5955	1451	0.114
ニトロベンゼン	20	1.207	1473	1.665
二硫化炭素	20	1.2634	1158	0.290
ｎ－ペンタン	20	0.6260	1032	0.366
ｎ－ヘキサン	20	0.654	1083	0.489
スピンドル油	32	0.905	1324	15.7
ガソリン	34	0.803	1250	0.4～0.5
水	13.5	1.	1460	1.004(20℃)

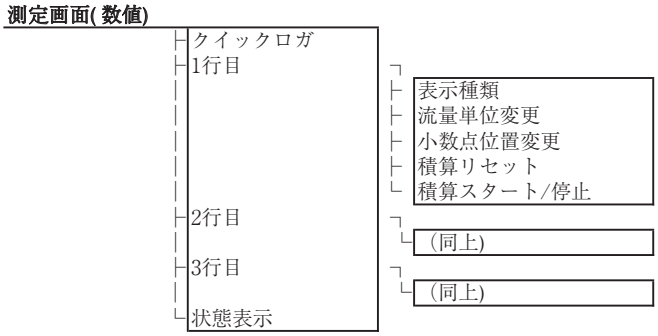
（注） T：温度， ρ：密度， V：音速度， ν：動粘性係数

16.2 コマンドツリー

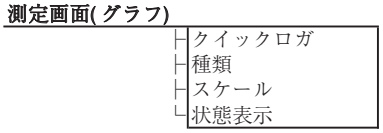
起動画面



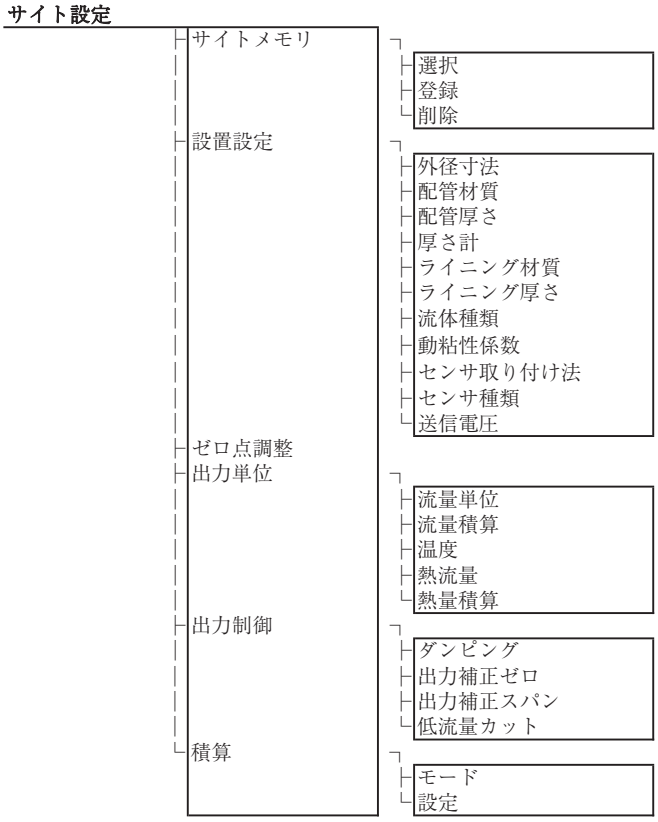
測定画面(数値)



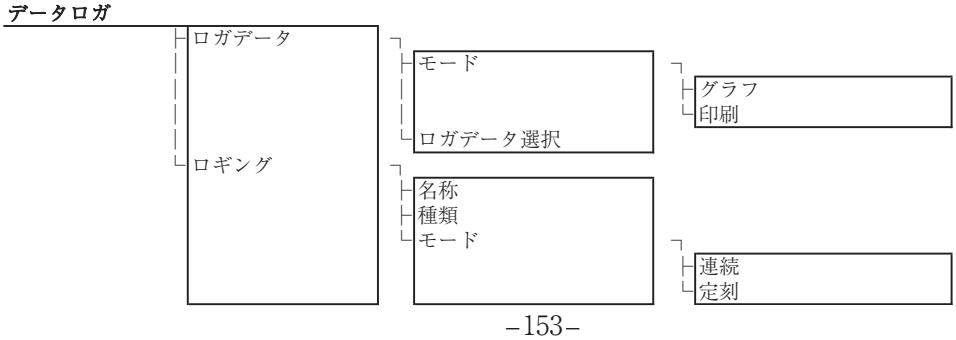
測定画面(グラフ)

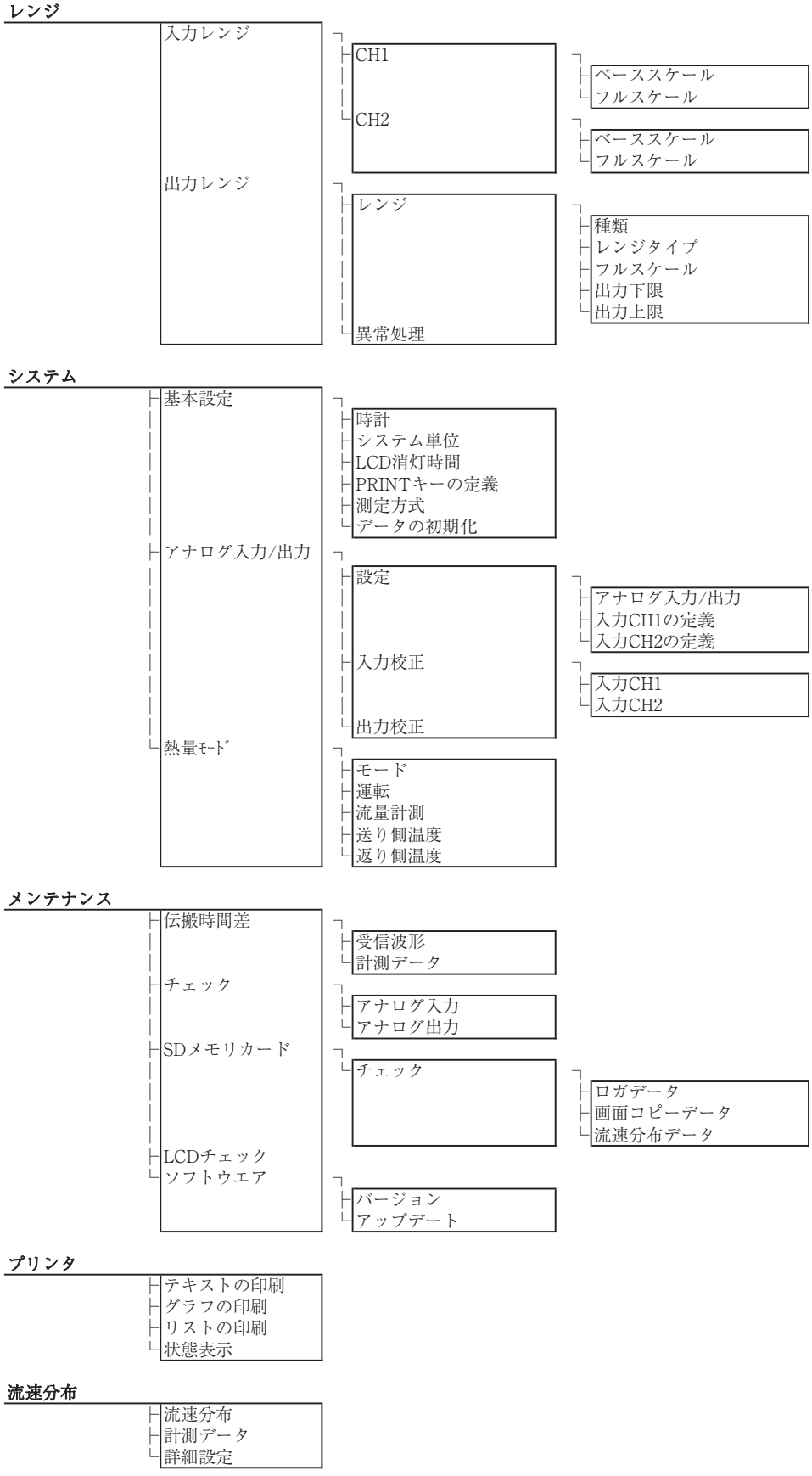


サイト設定



データロガ




レンジ
入力レンジ
CH1
ベーススケール
フルスケール
CH2
ベーススケール
フルスケール
出力レンジ
レンジ
種類
レンジタイプ
フルスケール
出力下限
出力上限
異常処理
システム
基本設定
時計
システム単位
LCD消灯時間
PRINTキーの定義
測定方式
データの初期化
アナログ入力/出力
設定
アナログ入力/出力
入力CH1の定義
入力CH2の定義
入力校正
入力CH1
入力CH2
出力校正
熱量ﾓｰﾄﾞ
モード
運転
流量計測
送り側温度
返り側温度
メンテナンス
伝搬時間差
受信波形
計測データ
チェック
アナログ入力
アナログ出力
SDメモリカード
チェック
ロガデータ
画面コピーデータ
流速分布データ
LCDチェック
ソフトウエア
バージョン
アップデート
プリンタ
テキストの印刷
グラフの印刷
リストの印刷
状態表示
流速分布
流速分布
計測データ
詳細設定

16.3 仕様

測定対象

・測　定　流　体：超音波が通る均一な液体
・流 体 の 濁 度：10,000 度（mg/L）以下
・流 体 の 様 子：満水円管内の十分に成長した乱流または層流の流れ
・流　体　温　度：－ 40 ～＋ 200℃
・測　定　範　囲：0……± 0.3 ～± 32m/s

配管条件

・適 用 配 管 材 質：鋼管，ステンレス，鋳鉄管，塩ビ管，FRP 管，銅管，アルミニウム管，アクリル管
　または音速が既知の材質
・適 用 配 管 口 径：流量測定　　φ 13 ～φ 6000mm
　流速分布測定　　φ 40 ～φ 1000mm
・ライニング材質：なし，タールエポキシ，モルタル，ゴム，テフロン，パイレックスガラス，
　または音速が既知の材質
　（注）ライニングは配管とすき間が無く密着したもの
・必 要 直 管 長：上流側　10D 以上
　下流側　5D 以上（D は配管内径）
　詳細は，日本工業規格 JEMS-032 による

性能仕様

・精度定格：

管内径	流速範囲	精度
φ 13 ～φ 50mm	2 ～ 32m/s	± 1.5% of rate
	0 ～ 2m/s	± 0.03m/s
φ 50 ～φ 300mm	2 ～ 32m/s	± 1.0% of rate
	0 ～ 2m/s	± 0.02m/s
φ 300 ～φ 6000mm	1 ～ 32m/s	± 1.0% of rate
	0 ～ 1m/s	± 0.01m/s

（注）基準動作条件：日本工業規格 JEMIS-032 に準拠

変換器（形式：FSC）

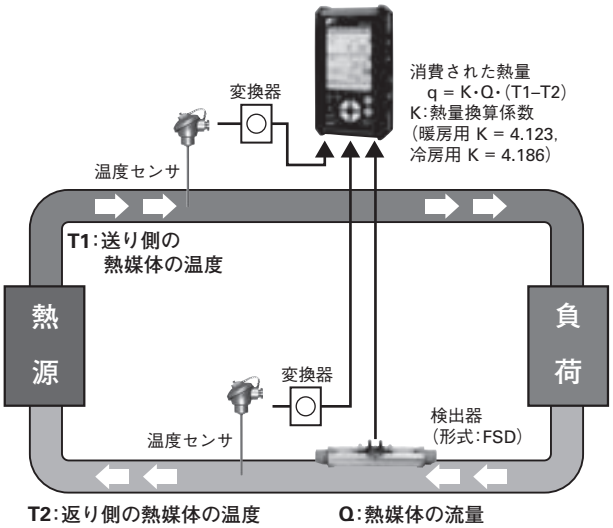
・電　　源：内蔵バッテリまたは AC 電源アダプタ
　内蔵バッテリ　専用リチウムイオン電池（5000mAh）
　連続動作時間　12 時間（プリンタなし，バックライト OFF，電流出力使用しない，周囲温度常温（20℃）の状態にて）
　充電時間　3 時間（専用電源アダプタ使用時）
　充電温度範囲：0 ～ 40℃
　消 費 電 力：最小 3W　最大 16W
　　使用条件によって変わります。
　電源アダプタ　専用電源アダプタ　AC90V ～ 264V
　（50/60Hz），70VA 以下
・液　晶　表　示：半透過型カラーグラフィックディスプレイ
　240 × 320 ドット（バックライト付）
　測定値（瞬時流量，積算流量）等の表示，各種設定の表示
　直射日光下の屋外でも視認性良好
・L E D　表　示：DC　IN（緑），CHARGE（赤）の表示
　AC 電源アダプタ使用時の状態表示
　DC　IN（緑）　：電源供給状態を表す
　CHARGE（赤）：バッテリ充電中を表す
・操　　作　　部：キーパット　11 点
　（ON，OFF，ENT，ESC，MENU，△，▽，◁，▷，LIGHT，PRINT）
　各種設定を行う
・停電復帰処理：不揮発性メモリによる設定値バックアップ
　リチウム電池による時計バックアップ（有効期間：10 年以上）
・応　答　速　度：1 秒

・アナログ出力信号：
DC4 ～ 20mA，1 点（負荷抵抗 600 Ω以下）
スケーリングした瞬時流量，瞬時流速，または，熱量を出力
・アナログ入力信号：
DC4 ～ 20mA，
1 点（入力抵抗 200 Ω）
DC4 ～ 20mA，
（入力抵抗 200 Ω）
または DC1 ～ 5V，1 点
合計2点
熱量測定のための温度入力等に使用
・SD メモリーカード：
データロガ機能，画面データの記録用として使用
最大容量 8GB まで対応可能（オプション：256MB)
対応メディア
・SD メモリーカード
スピードクラス；Class2，4，6
・SDHC メモリーカード
スピードクラス；Class4，6
フォーマット形式
・FAT16：64MB ～ 2GB
・FAT32：4GB，8GB
別の形式でフォーマットすると読出／保存できません。
ファイル形式
・データロガ：CSV ファイル
・画面データ：ビットマップファイル
・シリアル伝送：USB ポート（デバイス※対応）：ミニ B レセクタプル
接 続 台 数：1 台
伝 送 距 離：最大 3m
伝送スピード：500kbps
デ ー タ：瞬時流速，瞬時流量，積算，熱量値，エラー情報，ロガーデータなど
※デバイス：パソコンから接続される差込口
・プリンタ（オプション）：
変換器上部に一体取付け
感熱ラインドット方式
（注）中国語を選択した場合，印字文字は日本語漢字印字となります。
・周 囲 温 度：－ 10 ～＋ 55℃（プリンタなし）
－ 10 ～＋ 45℃（プリンタ付）
・周 囲 湿 度：90%RH 以下
・外 被 形 式：IP64（プリンタなしの場合）
・外 被 ケ ー ス：プラスチックケース
・外 形 寸 法：H210×W120×D65mm（プリンタなし）
H320×W120×D65mm（プリンタ付）
・質 量：1.0kg（プリンタなし）
1.2kg（プリンタ付）

各種機能

・表 示 言 語：日本語，英語，ドイツ語，フランス語，スペイン語，中国語の選択（キー操作で切換）
・時計表示機能：時刻を（年，月，日，時，分）で表示，設定可能
精度 月差約 1 分 at 常温（20℃）
・瞬時値表示機能：瞬時流速，瞬時流量表示（逆方向の流れはマイナス表示）
数字：10 桁（小数点は 1 桁に相当）
単位はメートル系 / インチ系を選択可
メートル系単位
流速：m/s
流量：L/s，L/min，L/h，L/d，kL/d，ML/d，m^3/s，m^3/min，m^3/h，m^3/d，km^3/d，Mm^3/d，他

・積 算 表 示 機 能：正方向または逆方向積算値の表示（逆方向はマイナス表示）
数字：10 桁（小数点は 1 桁に相当）
単位はメートル系 / インチ系を選択可
メートル系単位
流量積算：mL，L，m^3，km^3，Mm^3，他
・消費熱量表示機能：
熱媒体の消費熱量表示
熱流量　：MJ/h，GJ/h，BTU/h，kBTU/h，MBTU/h，kWh，MWh
熱量積算：MJ，GJ，BTU，kBTU，MBTU，kW，MW
J　：ジュール
BTU　：British thermal unit
W　：ワット
・消費熱量演算機能：
冷暖房で液体(水)により授受される熱量を演算



・温 度 表 示 機 能：温度変換器からの電流入力により流体温度を表示
温度：℃，K
・サイト登録機能：本体不揮発性メモリにより最大 32 箇所のサイト（配管データなど）を登録が可能
・ダ ン ピ ン グ：アナログ出力および流速 / 流量表示に対し 0 ～ 100 秒（0.1 秒毎）
・低 流 量 カ ッ ト：0 ～ 5m/s 相当
・出 力 設 定 機 能：電流出力のスケーリング，出力形式，バーンアウトの設定，および校正が可能
・シリアル通信機能：
パソコンにて瞬時流量，瞬時流速，積算値，熱流量
エラー情報，受信信号，アナログ入力，
流速分布データ，ロガーデータなどを取り込み可能
・ロ ガ ー 機 能：瞬時流量，瞬時流速，積算値，熱流量
エラー情報，アナログ入力，流速分布データを SD メモリーカードに格納
・波 形 表 示 機 能：受信波形を表示可能
・グラフ表示機能：流量トレンドグラフを表示可能
・プリント機能（オプション）：
画面ハードコピー
定周期プリント（形式：テキスト，グラフ）
ロガーデータ（形式：テキスト，グラフ）
・流速分布表示機能（オプション）：
専用の検出器（オプション）を用いて流速分布をリアルタイムに観測可能

検出器（形式：FSD）

・検 出 器 種 類：

種類	形式	取付配管内径 (mm)	流体温度
小口径検出器	FSD22	φ 13 ～φ 100	− 40 ～ 100℃
小形検出器	FSD12	φ 50 ～φ 400	− 40 ～ 100℃
大形検出器	FSD51	φ 200 ～φ 6000	− 40 ～ 80℃
高温検出器	FSD32	φ 50 ～φ 400	− 40 ～ 200℃

・設　置　方　法：既設配管の外側に取付け
・センサ取付法：V 法または Z 法
・信号ケーブル：専用同軸ケーブル
　　標準 5m
・接　続　方　法：変換器側　専用コネクタ
　　検出器側　大形：ねじ端子
　　その他：BNC コネクタ
・周　囲　温　度：－ 20 ～＋ 60℃
・周　囲　湿　度：大形検出器　100%RH 以下
　　その他　　90%RH 以下
・外　被　形　式：大形検出器　IP67
　　その他　　IP52
・材質および取付ベルト / ワイヤ：

種類	形式	検出部 ケース材質	取付けブラケット 材質	取付ベルト / ワイヤ
小口径検出器	FSD22	プラスチック	アルミニウム合金 ＋プラスチック	プラスチック 布ベルト
小形検出器	FSD12	プラスチック	アルミニウム合金 ＋プラスチック	プラスチック 布ベルト
大形検出器	FSD51	プラスチック	––	ステンレスワイヤ
高温検出器	FSD32	SUS304	アルミニウム合金 ＋ SUS304	ステンレスベルト

・延長ケーブル（オプション）：
　　検出器の信号ケーブルの長さが不十分な時に延長して使用
　　長さ：10m，50m

流速分布表示機能（オプション）

仕　　様

・測　定　流　体：超音波が通る均一な液体
・流体の様子：満水円管内の軸対象流れ
・流　体　温　度：－ 40 ～＋ 100℃（FSDP2）
　　－ 40 ～＋ 80℃（FSDP1，FSDP0）
・気　　泡　　量：0.02 ～ 15Vol%（流速 1m/s の時）
・配　管　口　径：φ 40 ～φ 1000mm
　　小形検出器 FSDP2：φ 40 ～φ 200mm
　　中形検出器 FSDP1：φ 100 ～φ 400mm
　　大形検出器 FSDP0：φ 200 ～φ 1000mm
・測　定　範　囲：0 ～± 0.3…±最大流速（配管口径による）
　　最大流速の詳細は 128 ページを参照ください。
　　（注）本機能は流速分布を観測するものであり，実際の流量と異なる場合があります。

流速分布測定用検出器（形式：FSD）

・設　置　方　法：既設配管の外側に取付け
・周　囲　温　度：－ 20 ～＋ 80℃
・周　囲　湿　度：100%RH 以下
・外　被　形　式：IP67（防水形 BNC コネクタを付けた時）
・材　　質：センサハウジング　PBT
　　ガイドフレーム　　アルミニウム合金
　　取付ベルト　　プラスチック布ベルト / ステンレスワイヤ

16.4 Q&A

Ⅰ. 配管に関する Q&A

1. 配管の仕様が分からないときは？

ポータフロー C の仕様に載っている範囲であれば、規定値をインプットすれば一応流量が測れますが、精度は保証できません。

・ 外径寸法は外周寸法を測ることで分かります。
・ 厚さは別売りの配管厚み計により測定します。

2. 配管外側の塗装などの影響は？

一般に管内外壁にサビ、汚れ、付着物、塗装の剥がれなどがあって、センサが管に密着できず、エアギャップがあると超音波が通らなくなるので測定できません。

このような場合、これらを取り除いてから取付ける必要があります。塗装が一様にされている部分では問題なく測れます。

厚い塗装（数 mm 以上）でも問題ありませんが、その厚みもライニングの厚みに加算してインプットすれば、より測定精度を良くすることができます。

ジュート巻きは、はがして測定ください。

3. 管内スケールによる影響は？

スケールがあっても測定できますが、スケールによる断面積の減少分は誤差となります。したがって、実際の流量より多めの流量表示となります。

スケールの厚さが分かれば、それをライニングの厚さに加算してインプットすることにより補正できます。但し、一般に古い管のスケールの付着の仕方は一様ではなく、凹凸があるため正確な通水断面積を知ることは困難である上、流れ方も一様ではなく、厳密に言うと正確な流量値は期待できません。

Ⅱ. 流体に関する Q&A

1. 超音波の通る均質な流体とは

上水では原水から浄水まで問題なく測れます。下水は返送汚泥までは測れるが、多量の気泡が含まれていると測定できなくなる場合があります。

一般に、異物（気泡を含む）が少ない液体ほど測定し易いと言えますが、配管の中の様子は分かり難いものなので、実際に測定して見ることが最も近道です。

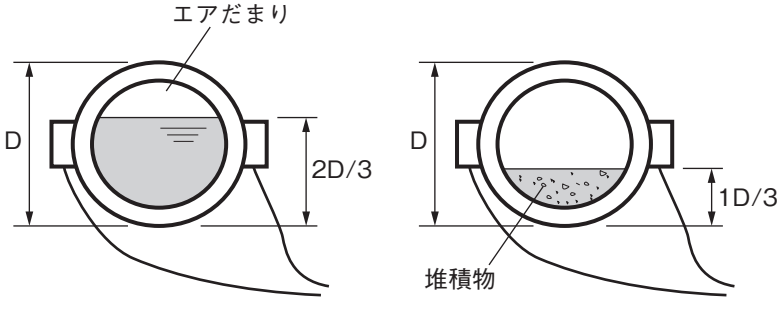
2. 非満水管の流量測定は可能か？

水平管では、図のように口径 D の 2/3 まで水があれば流速の測定はできます。但し、流量はその流速で満水とした場合の値が表示されます。

したがって実際の流量より多めの流量表示となります。

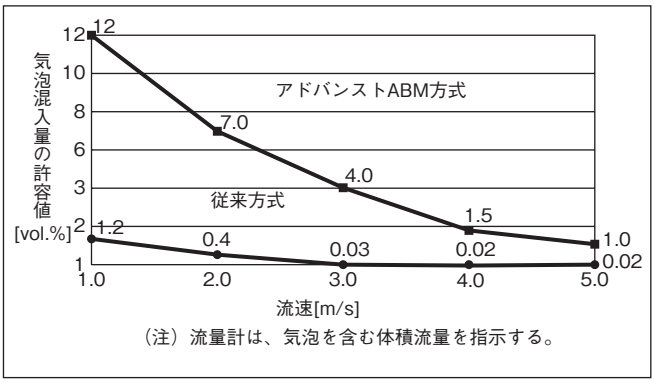
また、図のように管底に土砂などが堆積した場合は、口径 D の 1/3 までは流速測定ができます。

この場合もその流速で堆積物がない満水とした場合の値が表示されます。



3. 水中に気泡が入っているとどうなるか？

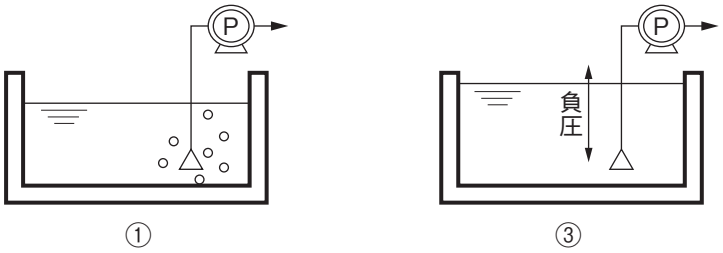
ポータフローCは下図のように
アドバンスト ABM により大きな気泡の
混入に強くなっています。



＊測定データの一例

但し、大量の大きな気泡、あるいは少量であっても小さな気泡が一様に混入すると超音波が通らなくなるので測定できなくなります。しかし一時的な混入は自己診断機能により、出力を一定値にホールドさせることができます。気泡が混入し易いのは、次のような場合です。

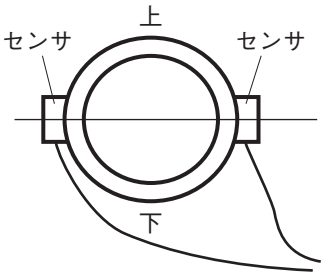
①ポンプ井の水位低下による空気の吸い込み
②キャビテーションを起こした場合、バルブで絞った場合など、ライン圧力の急激な減少があると気化現象が起こります。
③気中配管部が負圧になり、配管接続部から空気が入る場合。



Ⅲ．測定場所の条件に関する Q&A

1. センサを水平配管に取付ける場合の注意は？

水平配管に取付ける場合は、配管の円周上で水平方向が望ましいと言えます。これは、土砂（下）や気泡（上）の影響を避けるためです。



2. センサを垂直配管に取付ける場合の注意は？

垂直配管に取付ける場合は、通水方向が鉛直上向きの配管上に取り付けてください。

3. 直管長が短い場合、ポンプ、バルブ、オリフィスがある場合測定できるか？

一般に直管長は上流側 10D、下流側 5D 以上が必要です。
また、ポンプ、バルブ、オリフィスなどがある場合は、上流側へ 30D 以上、下流側へ 5D 以上離れた場所で測定ください。

4. センサ延長コードによってどの位遠方まで伸ばしてもよいか？

つなぎ合わせて 100m までは延長してもかまいません。
（BNC コネクタ付専用ケーブル：10m × 2 本、50m×2 本がオプションで用意されています。）

Ⅳ. 精度に関する Q&A

1. 測定値の精度はどの程度と考えたらよいか？

仕様では

口　径	流　速	精　度
φ15～φ25未満	2～32m/s	流量指示値の±2.5%
	0～2m/s	±0.05m/s*1
φ25～φ50未満	2～32m/s	流量指示値の±1.5%
	0～2m/s	±0.03m/s
φ50～φ300未満	2～32m/s	流量指示値の±1.0%
	0～2m/s	±0.02m/s
φ300～φ6000	1～32m/s	流量指示値の±1.0%
	0～1m/s	±0.01m/s

＊1：計算例

2m/s時の誤差は？　→　±0.03×100/2＝±1.5%

1m/s時の誤差は？　→　±0.03×100/1＝±3.0%

従来、フルスケールの■%という表現が多く用いられていましたが、精度向上により積算値の精度評価に便利な指示値に対する%で精度を表現しています。但し、低い流速では、精度は誤差の絶対値表現となっています。

2. 誤差の要因としてどんな点に注意したらよいか？

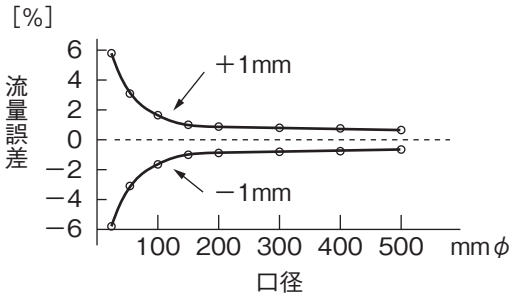
ポータフローCは超音波を配管の外側から発射し、配管材質～流体～配管材質を通過させて時間を測定しています。

次の点が誤差の要因となります。測定値の評価の際注意が必要です。

（1）配管の寸法

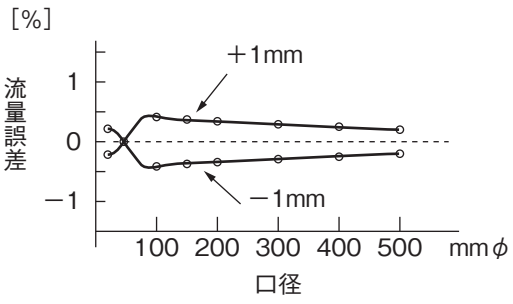
配管寸法のインプット値が、実際の配管の実寸法と異なる場合、おおよその目安として、寸法の差異が内径に対して1%あれば、流量換算で約3%の一定の偏りの誤差となります。

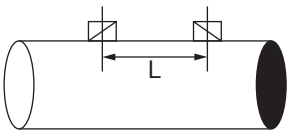
（例として内径の値が1mm違っていた場合を示します）



（2）センサの取付け寸法が異なった場合

おおよその目安として± 1mmの取付け寸法は、1%以内の流量誤差となります。





（3）管内の流れが偏流となるような場合

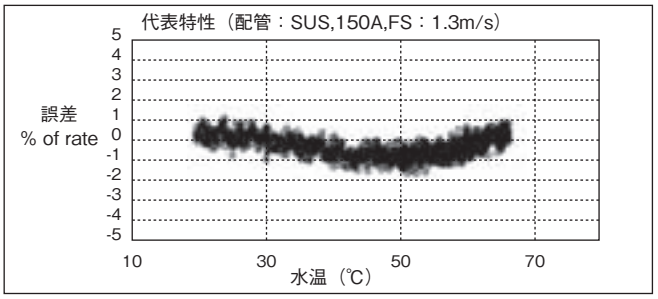
直管長不足（特に上流側）で、流体が管内で偏流となっている場合は一定の偏り誤差が生じます。また旋回している場合は指示値の変動などの現象となります。

（4）配管内面にスケール等が付着して管内径が設定値と異なる場合。

（1）と同様の誤差となる。極端に付着している場合は受波なしとなり、測定不能になることがあります。

（5）水温変化の場合

流体の音速をリアルタイムに計算し、流体の温度変化を補償（新音速測定方式）していますが、温度が変化した場合多少の誤差はでます。



※測定データの一例

（6）取付条件、配管条件が悪く、受信波が弱い場合

一応測定が可能となっても、受信波が弱いときは外部からのノイズなどの影響を受け易くなり、大きな誤差要因となることがあります。

（7）気泡混入時の出力

気泡混入量が前出の許容値以下の場合、ポータフローCは気泡を含む体積流量を指示します。

3. 他の流量計と比較するときの注意は？

温度計や圧力計は現地でキャリブレーションすることが比較的簡単にできますが、流量計の現地キャリブレーションは一般には大変困難です。

したがって、ポータフローCを他の流量計のチェックのために、使用される例が多いと思われますが、流量計の比較評価は下記に述べる点に注意し慎重に行ってください。

（1）流量計のお互いの誤差を考えに入れてください。

お互いの精度表現（% FSか% ofrate）を考慮に入れ、校正誤差がどの程度になるか見積もってください。

（2）差があったら系統的データをとって検討ください。

流量の1点のみで比較するのではなく、多数のデータをグラフに書くなどして系統的に整理した上で、評価ください。

（3）配管系統など十分にチェックする。

同一配管系統と思っても、途中の分岐管で流入、流出があったりする場合、比較データを誤って評価する場合があります。

途中に池などがあり、流量のバッファとなる場合は、池の水位などを考慮する必要があります。

（4）2台の流量計の比較は難しい。

一般に2台で差が出た場合はどちらが正しいかを現地で判断するのに困ってしまいます。

ポンプの通水能力、容積の分かっているタンク水位の変化など、もう一つの目安も探しておいてください。

Ⅴ．その他

1. LCD の寿命は？

メーカのカタログ上では、ある使用条件において 10 年となっていますが、一般的に言われているのは　５～６年です。

なお、表示の回数には関係ありません。

2. プリンタのロール紙について

付属のロール紙は 28 m ／ 1 ロールです。

(1) グラフモードの場合

0.125mm/ 1 ドットで紙送りをします。

1 秒周期で設定すると、28 m /0.125mm = 224000 秒（約 62.2 時間）で 1 ロール使います。

(2) テキストモードの場合

1 回のプリントアウトは日付（1 行）、流速、流量、積算等（数行）、測定状態（1 行）、紙送り（4mm）で構成されます。

4mm/ 1 行で紙送りをします。

例えば、流量（m^3/h）、流速、＋積算を選択すると合計５行＋紙送り（24mm）となります。

印字周期を 1 分とすると、28 m /24mm = 1167 分（約 19.4 時間）で 1 ロール使います。

16.5 SD メモリーカードのファイル内容

16.5.1 ロギングする測定データの種類

ロギングするデータの種類には次の 14 種類があります。
計測データファイルには英語名称となります。

表 16-1 データ種類

種類	名称	符号	整数部 最大桁数	小数点 桁数	単位
流速	VELOCITY	有	3 桁	3 桁	m/s
流量	FLOW RATE	有	12 桁	4 桁	流量単位
流量 %	FLOW RATE(%)	有	3 桁	3 桁	%
＋流量積算値	+TOTALIZER	無	10 桁	3 桁	流量積算単位
－流量積算値	-TOTALIZER	無	10 桁	3 桁	流量積算単位
アナログ入力 CH1	AI CHANNEL 1	有	10 桁	3 桁	—
アナログ入力 CH2	AI CHANNEL 2	有	10 桁	3 桁	—
送り側温度	SUPPLY TEMP	有	3 桁	3 桁	温度単位
返り側温度	RETURN TEMP	有	3 桁	3 桁	温度単位
温度差	TEMP DIFFERENCE	有	3 桁	3 桁	温度単位
熱流量	THERMAL FLOW	有	10 桁	3 桁	熱流量単位
熱流量％	THERMAL FLOW(%)	有	3 桁	3 桁	%
＋熱量積算値	+TOTAL (THERMAL)	無	10 桁	3 桁	熱量積算単位
－熱量積算値	-TOTAL (THERMAL)	無	10 桁	3 桁	熱量積算単位

熱量モードを「使用しない」場合は、送り側温度以下が選択されている場合でも無効となります。
ロガー開始以降に単位系が変更された場合、開始時の単位でロギングされます。変更された単位が有効となるのはロガー停止以降となります。

16.5.2 計測データファイル

(1) 構成データファイル

ファイルは大きく 3 つのセクションから構成されます：

- セクション [START]　開始時にファイル生成され、その時に作成される。

アイテム	内容
PRODUCT	製品名（“PORTAFLOW”）固定
VERSION	ファイル書式版数（1.0.0 固定）
TIME	ロガー開始日時
CYCLE	ロガー収集周期（秒）

- セクション [DATAx]　対象データファイル生成時などに追記される。

アイテム	内容
FILE	ロガーデータのファイル名称
INDEXx	ロガーデータ内の（日付，時刻）のデータへのオフセット（バイト）を 1 から順に下記を追記する （オフセット，オフセットでのデータ総数，オフセットの日時）
TIME	ロガーデータ終了日時
COUNT	対象データファイルのデータ総数
STATUS	終了ステータス： NORMAL　：収集期間終了による正常終了 STOP　：収集中の停止操作による正常終了 POWER OFF　：収集中の OFF ボタンによる中断 BATTERY LOW　：収集中のバッテリ容量低下により中断 FIFO EMPTY　：計測 FIFO の空き無し ABNORMAL　：収集中のシステム異常による停止
SIZE	対象データファイルのバイトサイズ
SUM	対象データファイルまでのデータ総数

- セクション [END]　ロガー終了時に追記される。

アイテム	内容
TIME	ロガー終了日時
SIZE	全データファイルのバイトサイズ合計
FCOUNT	全データファイルの個数
SUM	データ総数

```
[START]
PRODUCT=PORTAFLOW
VERSION=V1.0.0
TIME=2007/01/01 00:00:00
CYCLE=00:00:01
[DATA1]
FILE=AAA_20071214_193032.csv
INDEX1=490047,5000,2007/12/14 20:53:51
INDEX2=980047,10000,2007/12/14 22:17:11
INDEX3=1470047,15000,2007/12/14 23:40:31
INDEX4=1960047,20000,2007/12/15 01:03:51
INDEX5=2450047,25000,2007/12/15 02:27:11
INDEX6=2940047,30000,2007/12/15 03:50:31
INDEX7=3430047,35000,2007/12/15 05:13:51
INDEX8=3920047,40000,2007/12/15 06:37:11
INDEX9=4410047,45000,2007/12/15 08:00:31
INDEX10=4900047,50000,2007/12/15 09:23:51
INDEX11=5390047,55000,2007/12/15 10:47:11
INDEX12=5880047,60000,2007/12/15 12:10:31
INDEX13=6370047,65000,2007/12/15 13:33:51
TIME=2007/12/15 13:42:11
COUNT=65500
STATUS=NORMAL
SIZE=6419145
SUM=65500
[END]
TIME=2007/12/17 09:52:11
SIZE=6419145
FCOUNT=1
SUM=65500
```

(2) データファイル

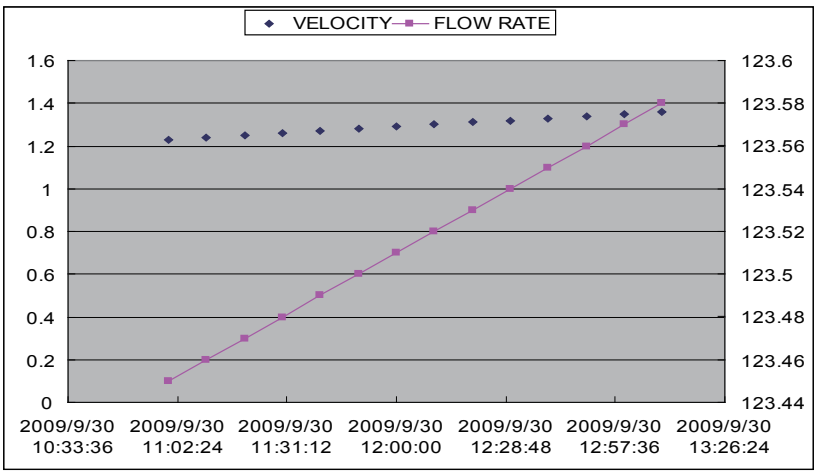
ファイルは CSV 形式で作成されます。
表は Excel で開いた時の行と列の内容を表します。

表 16-2　データファイルの内容

行	列	内容
1	A	ロギングした種類の個数。RAS 含む。
1 行	B 以降	ロギングした種類の名称を個数分。RAS 含む。 名称は ASCII 表示。 「16.5.1 ロギングする測定データの種類」を参照ください。
2 行	B 以降	ロギングした種類の単位を個数分。 単位は ASCII 表示。
3 行以降	A	日付と時刻
3 行以降	B 以降	日時の名称の計測データと RAS。 RAS は 32 ビット 2 進数で表示。 「16.5.4 RAS について」を参照ください

	A	B	C	D	E
1	4	VELOCITY	FLOW RATE	+TOTALIZER	RAS
2		m/s	m3/s	L	
3	2009/9/30 11:00:00	1.23	123.45	1234.56	100100
4	2009/9/30 11:10:00	1.24	123.46	1234.57	100100
5	2009/9/30 11:20:00	1.25	123.47	1234.58	100100
6	2009/9/30 11:30:00	1.26	123.48	1234.59	100100
7	2009/9/30 11:40:00	1.27	123.49	1234.6	100100
8	2009/9/30 11:50:00	1.28	123.5	1234.61	100100
9	2009/9/30 12:00:00	1.29	123.51	1234.62	100100
10	2009/9/30 12:10:00	1.3	123.52	1234.63	100100
11	2009/9/30 12:20:00	1.31	123.53	1234.64	100100
12	2009/9/30 12:30:00	1.32	123.54	1234.65	100100
13	2009/9/30 12:40:00	1.33	123.55	1234.66	100100
14	2009/9/30 12:50:00	1.34	123.56	1234.67	100100
15	2009/9/30 13:00:00	1.35	123.57	1234.68	100100
16	2009/9/30 13:10:00	1.36	123.58	1234.69	100100

例えば、Excel の散布図で表示すると下記のようになります：



16.5.3　流速分布ファイル

ファイルは下記 CSV 形式で作成し最大 1 時間分保存します。
表は Excel で開いた時の行と列の内容を表します

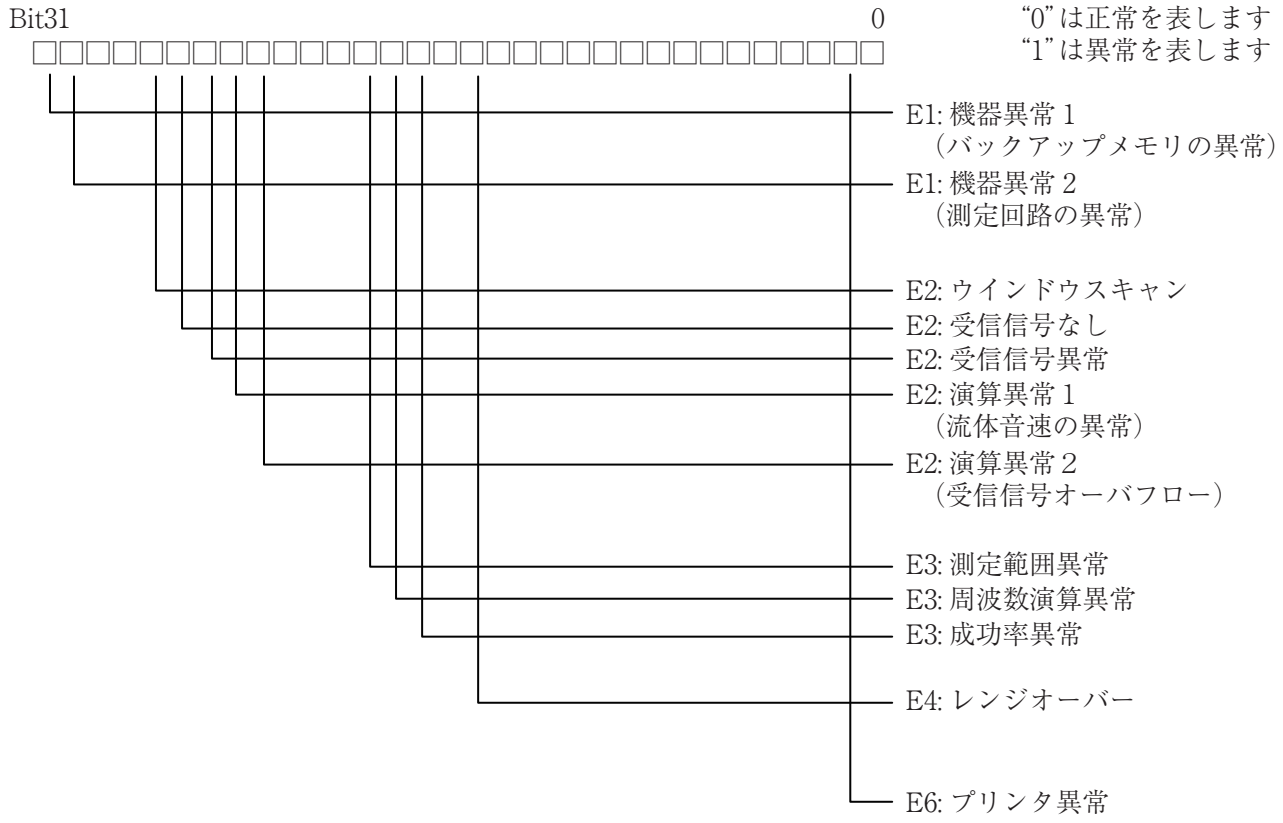
表 16-3　流速分布のファイル内容

行	列	内容
2 行	A	“<Measurement result>”を記載
	B	“Channel number”を記載
	C 以降	チャネル番号 センサー U 接続の場合は 126 から 1/1 から 126、センサー D 接続の場合は 1 から 126/126 から 1、センサー U/D 接続の場合は 1 から 126/1 から 126 を IT 列まで記載
	IU	“F.RATE/VEL. VALUE”を記載
	IV	“RAS”を記載
3 行	B	“Start/End Channel”を記載
	C 以降	2 行のチャネル番号の開始／終了チャネルに 1 をそれ以外に 0 を記載
4 行	A	“Measurement time”を記載
	C	“Velocity Profile The measurement data”を記載
5 行以降	A	収集日時を“2007/10/29 10:19:44”形式で記述
	C から IU	2 行のチャネル番号に対応した流速
	IU	収集日時の流量 / 流速
	IV	RAS を最初に “’ ” を付加して 32 ビット 2 進数で表示 「16.5.4 RAS について」を参照ください

流速分布ファイルはパソコン用ローダソフトウエアの流速分布デモ機能で表示することができます。

16.5.4　RAS について

測定画面の状態表示を 32 ビット 2 進数で表します。



異常の内容は「10.8 状態表示の異常内容」を参照ください。

★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見、ご要望、その他お気付きの点、または内容の不明確な部分がございましたら、この用紙に具体的にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＦ－ＴＮ１ＦＳＣｅ
マニュアル名称	ポータブル形超音波流量計 （ポータフローC） 形式：　変換器 ＦＳＣ－１ 検出器 ＦＳＤ－１

ご提出日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見、要望、内容不明確（まちがい、説明不足、用語統一、誤字脱字、その他） ·····いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

本社　〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fujielectric.co.jp

計測機器の技術相談窓口
℡（042）584-1506　　FAX（042）584-1513
受付時間　AM9：00～12：00 PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］

計測機器のホームページ　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

営業拠点
関東地区　TEL(03)5435-7041
中部地区　TEL(052)746-1014
関西地区　TEL(06)6455-6790